De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 23:

Kort verslag van de Eusec-Conferentie over „Engineering Education" gehouden te Londen, 12-17 Januari 1953, door prof. dr O. Bottema, ir A. van Duursen en prof. ir F. M. Roeterink.

Enige bijzonderheden terzake van de ingenieursopleiding in de V.S., door D.

BOUW-EN WATERBOUWKUNDE 10:

Eindhoven, zijn groei en toekomstige ontwikkeling, door ir W. Vroom.

De doorbraak van de Faustus door het Noorderhoofd te Hoek van Holland, door prof. dr ir F. J. Nellensteyn.

ELECTROTECHNIEK 9:

Over rangeringen bij de automatische telefonie, door dr ir J. Giltay.

I. Exacte behandeling der rangeringen.

II. Benaderende behandeling onder gebruikmaking van dispersies en correlaties van verkeren.

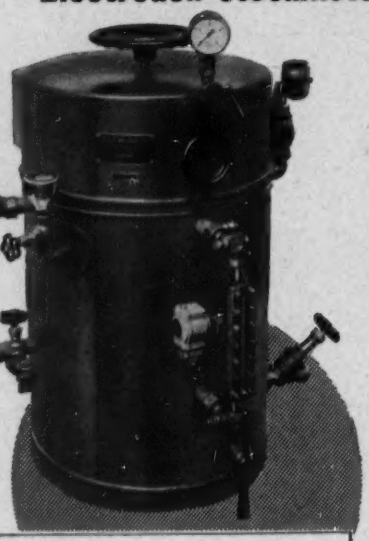
III. Dispersie en correlatie op de volkomen bundel.

IV. Dispersie en correlatie op rangeringen, die in volkomen bundels ontleed kunnen worden.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 23 A. 251-262; B. 109-116; E. 107-118 's-Gravenhage 5 Juni 1953

ELCALOR
Zwitserland

Electroden-stoomketel



50 kW 4 ato
tot
600 kW 24 ato
Vraagt nadere gegevens bij onderstaand adres.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
N.V. INGENIEURSBUREAU IR P. J. PLAISIER,
Nassau Zuilensteinstr. 13/15, Den Haag. Tel. 776794 (3 l.)

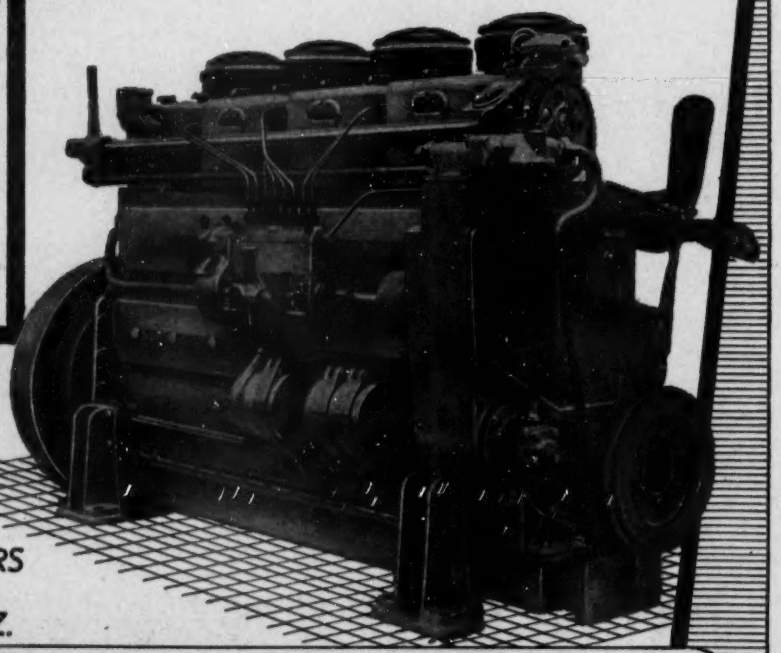
1180

1146

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



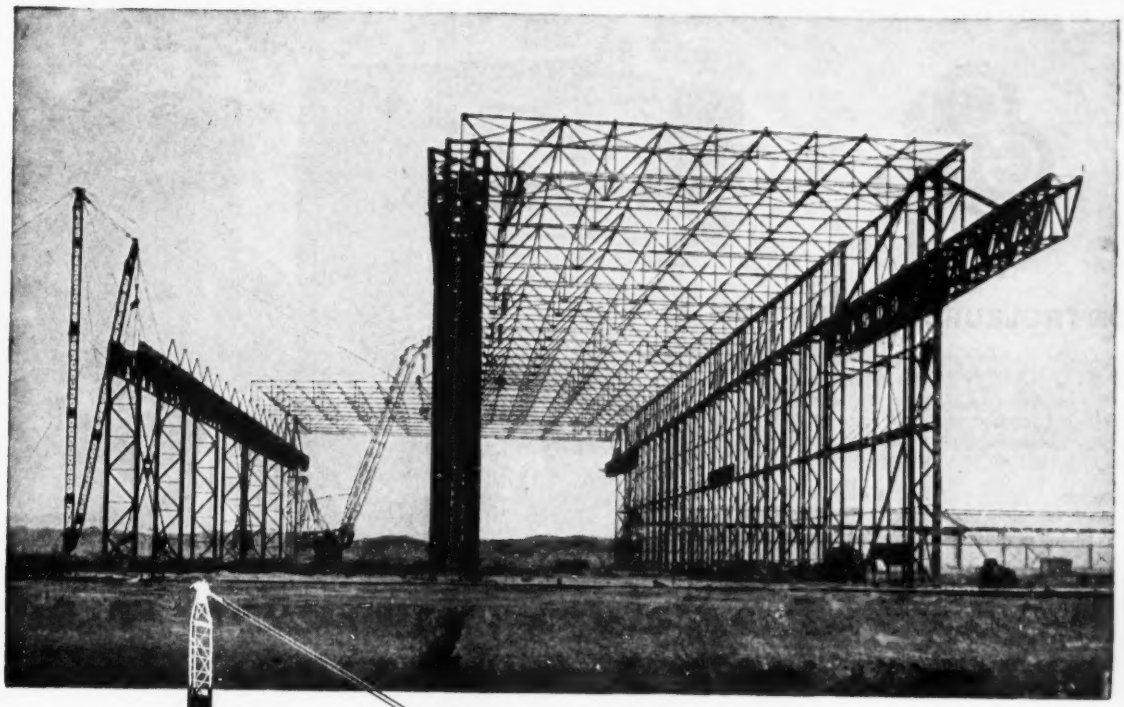
Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY.

1220-1



Baudin

Staal constructies

voor gebouwen
stellingen
bordessen
bunkers
hangars
fabrieken
garages
masten
reservoirs
sluisdeuren
enz. enz.
maakt

WERKSPOOR AMSTERDAM

1331-2

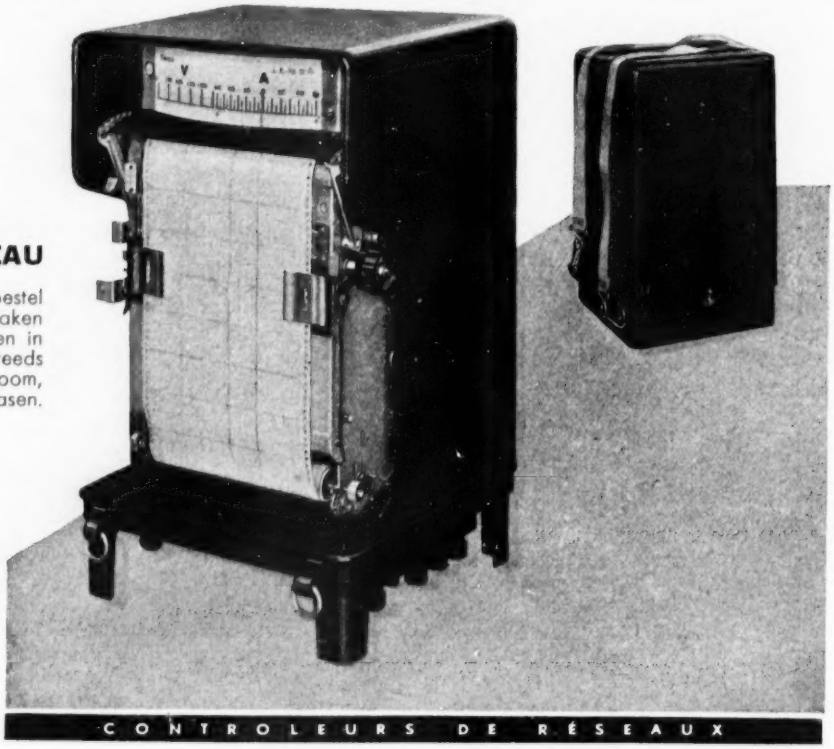
CONTROLEUR DE RESEAU

Waterdicht, draagbaar registreertoestel met 6 krommen, voor het gelijk maken van de belastingen van de 3 phasen in distributie-netten, registratie van steeds 2 x 3 grootheden, bijv. spanning, stroom, kVAr en/of actief vermogen in de 3 phasen.

Fabrikaat:

SADIR
CARPENTIER
•
N.V. CGE

KONINGINNEGRACHT 64
DEN HAAG
TEL. 112010*



CONTROLEURS DE RÉSEAUX

519

Machinefabriek en Scheepswerf van

P. SMIT Jr n.v.

ROTTERDAM

★

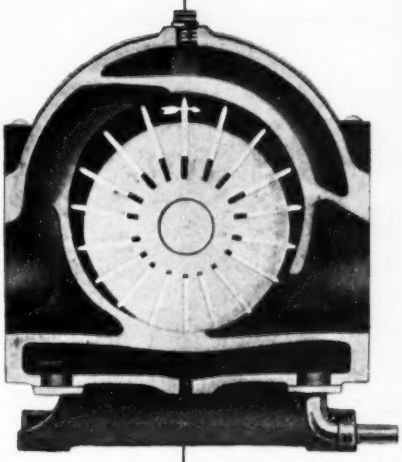
Licentiehouders van

Burmeister & Wain's Dieselmotoren

★

Schegbeeld van het 11.000 tons d.w. m.s. TARA, voorstellende St. Joris, die de draak doodt.

891



Roterende Compressoren en Vacuumpompen

SLM
SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV- UND MASCHINENFABRIK WINTERTHUR

- Continue luchtlevering
- Trillingsvrije loop
- Directe koppeling met motor
- Geringe plaatsruimte
- Kleine, lichte fundatie.

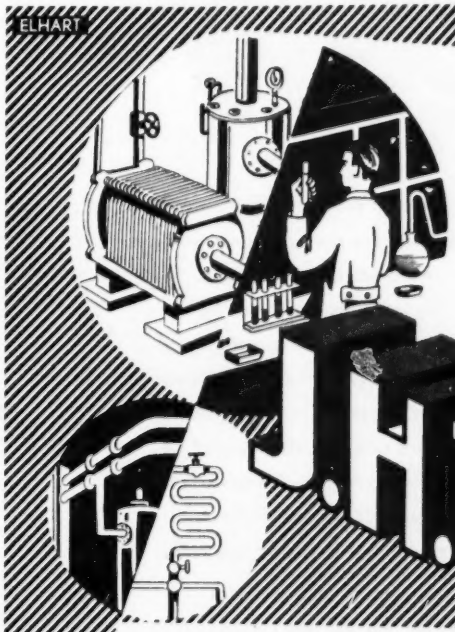
Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1260-R.C.L.

ELHART



APPARATENBOUW

voor de CHEMISCHE- en VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE

in KOPER
R.V. STAAL
ALUMINIUM
LOOD
STAAL

J.H.TÖNS

PIJPLEIDINGEN

ROTTERDAM ✶ Coolhavenstraat 40 ✶ Telefoon 50684-66630

1385

bericht

in Noach's zeshonderdste jaar

In het olijftakje, door de duif meegevoerd naar de Arke Noach's, vinden wij wellicht het oudste voorbeeld van een bericht dat werd overgebracht van wal naar schip. Maar tijden veranderen, en zo de middelen. De Arken onzer dagen, van trotse zeekastelen tot pittige coasters, stellen dan ook eisen, die de generaties van gister en eergister vreemd waren; eisen, waaraan de radio heeft kunnen voldoen. En nu is radio-communicatie voor onze schepen zo vanzelfsprekend, dat men zelden meer denkt aan de zorg en kunde en ervaring, die in de goede communicatie-middelen wordt verwerkt. Daaraan wordt U herinnerd, als U op een glimmend apparaat zo'n eenvoudig naamplaatje ziet: N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h NSF, te Hilversum.

RADIO COMMUNICATIE, TELEVISIE, AUTOMATISCHE TELEFONIE, LIJNTELEFONIE, RADAR

1354-C

WALSBEKLEDING

N.V. Engros Slachterij Welling - Borculo
Janssens de Horion's Wollenstoffenfabrieken N.V. - Tilburg
Fr. Wensing Fabriek van Industrie- en Spoorwegmaterieel - Apeldoorn
Kon. Ned. Papierfabriek N.V. - Maastricht
Boekelose Stoomblekerij N.V. - Boekelo
N.V. Ned. Linoleumfabriek - Krommenie
N.V. Drij De Spaarnestad - Haarlem
N.V. tot Exploitatie van H. Hedeman JR's Fabrieken - Almelo
Balatum N.V. - Huizen
N.V. Drukkerij Reclame - Rotterdam
„De Regenboog" Janssen & Bierens N.V. - Tilburg
Turmac Tobacco Company N.V. - Zevenaar

Rol-, Wals-, Wiel- en Cylinderbekleding in iedere graad van hardheid, elasticiteit en bestendigheid.

Meer dan 90 kwaliteiten vanaf mosrubber tot eboniet.

Hardheden van 15 tot 100° Shore Duro type A.

Hiernaast enkele van onze regelmatige afnemers.

ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

★ De ARUFA chemici en technici weten raad met elk rubber en plastic probleem.

LEEGHWATERSTRAAT 4, TEL. 22345-22346

1395

Onze electrode-typen bestemd voor het lassen in moeilijke lasstanden.

ROOD- BRUIN- TENSIL SK

NEVENSTAANDE AFBEELDING TOONT KARAKTERISTIEKE TOEPASSING VAN HILCO-ROOD ELECTRODEN IN DE SCHEEPSBOUW

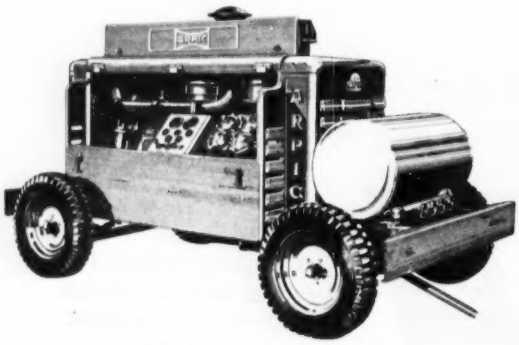
HILARIUS • HAARLEM • POSTBUS 250 — TELEFOON 13852 —

1243

ARPIC ENGINEERING S.A.

LUCHTCOMPRESSOREN

luchtgekoeld - 2 traps - 7 ato - 1,56 - 14,16 m³/min



type 160/210 - 4,28/5,81 m³/min

Vraagt inlichtingen bij de Importeurs:

WYNMALEN & HAUSMANN

ROTTERDAM - WESTERKADE 10 - TEL. 113380

1239

Specialisten in Non Ferro

GIET WERK

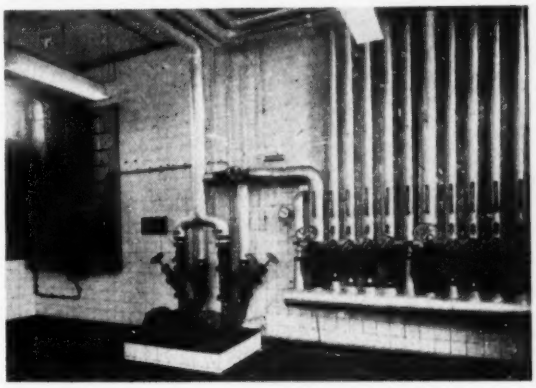
CvD

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

Telefoon K 4920-2243

1212

Verwarming



- Ketelhuizen
- Oliestookinrichtingen
- Luchtverwarming
- Ventilering
- SUNZTRIP STRALINGSWARMTE

(Licentie: R. Crittal. Stralingswarmte)

N.V. INSTALLATIEBOUW

AMSTERDAM

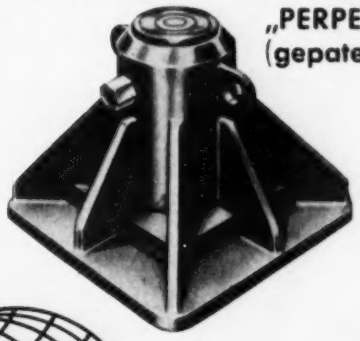
1e OOSTERPARKSTRAAT 110-116 — TEL. 53200

1383

PUDEF

HYDRAULISCHE VIJZELS

„PERPETUUM"
(gepatenteerd)



PUDEF Hydraulische
Vijzels „PERPETUUM"
dé vijzel met Wereldnaam

DEUTSCHE HEBEZEUGFABRIK

PÜTZER-DEFRIES

DÜSSELDORF · HAMBURG

Verkoopkantoor: Graaf Florisstr. 81 a, Rotterdam - Telef. 50713

1400-4

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND — ON — TYNE
ENGELAND

★

Victor lampen,

schakelaars

en

verdeelkasten

geschikt voor
gebruik in explosieve
gasmengsels

★

Vertegenwoordigers:

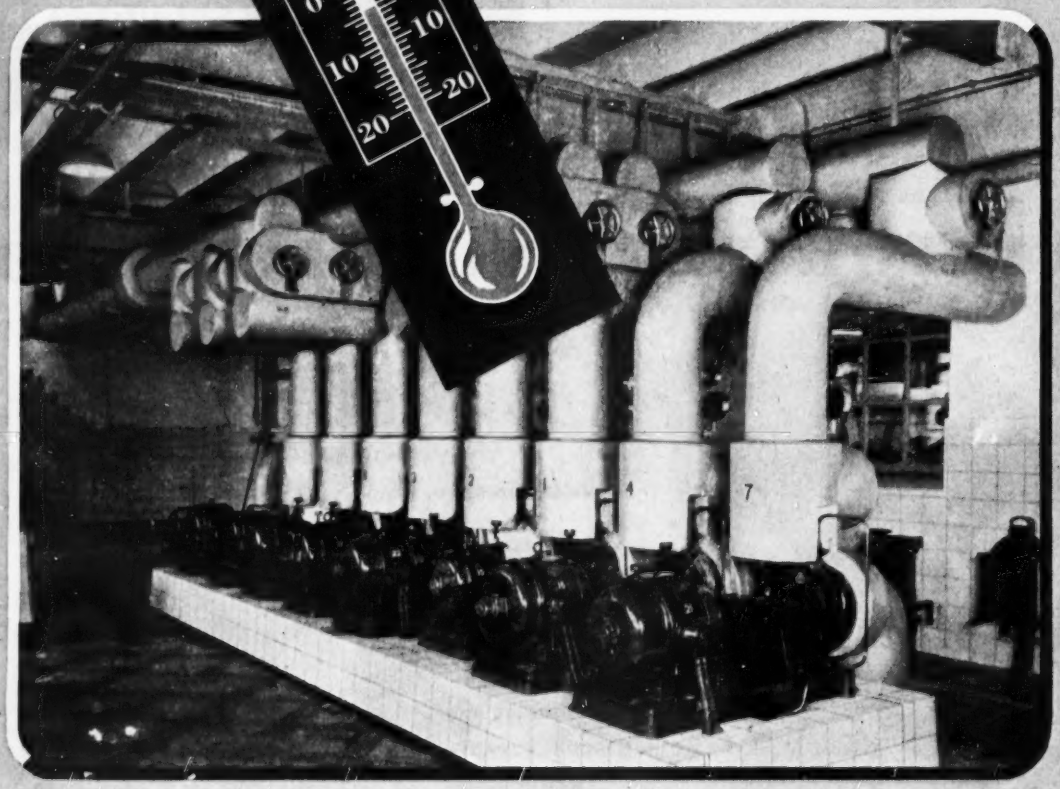
N.V. Ingenieursbur. v/h J. M. C. v. Borselen & Co., Lange Poten 15 A, 's-Gravenhage. Telef.: 114308

839

BRONSWERK

voor koude in het groot

Installaties voor schepen,
koelhuizen,
vriestunnels,
abattoirs,
ziekenhuizen,
zuivelbedrijven,
veilinggebouwen,
laboratoria.

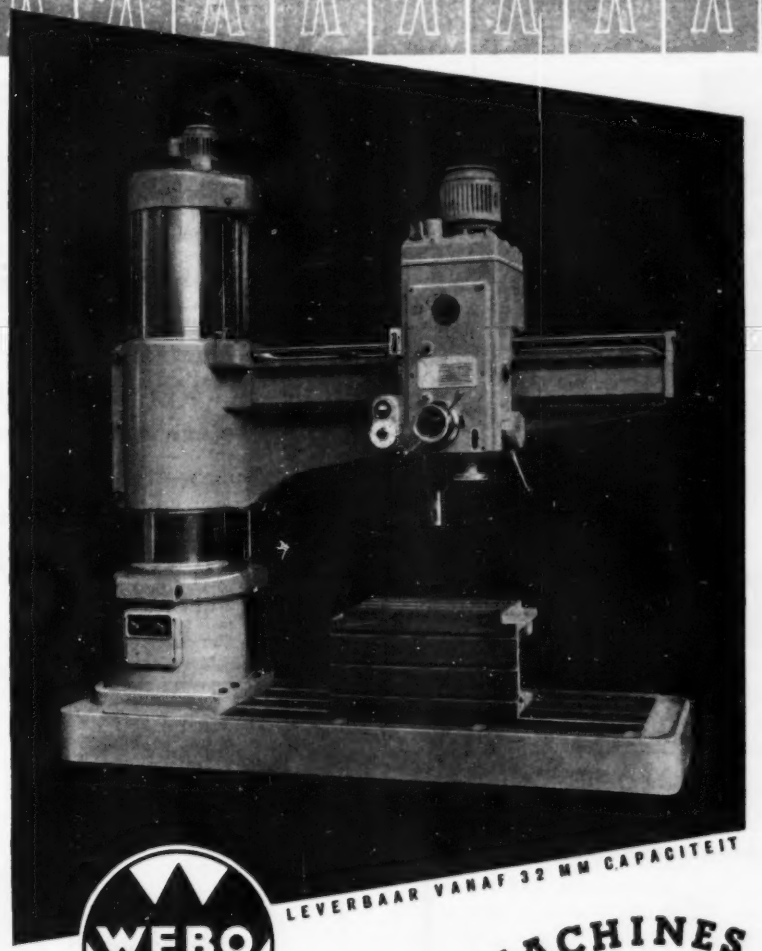


N. V. BRONSWERK

AFDELING KOELTECHNIEK – AMSTERDAM – TELEFOON 61061

1238-D1

1540



LEVERBAAR VANAF 32 MM CAPACITEIT

WEBO

BR • RADIAALBOORMACHINES

Bij boren vragen
de neventijden altijd
een aanzienlijk deel van
de totale boortijd.
Bij de WEBO BR radiaalboormachine:

- geen tijdverlies meer door instellen van snelheden (echte voorkeuzeschakeling)
- geen tijdverlies meer door instellen van voedingen (echte voorkeuzeschakeling)
- geen tijdverlies meer voor klemmen (electro-automatische klemmingen)

Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM

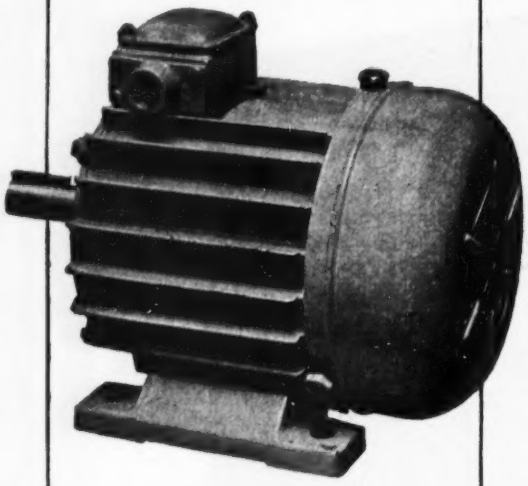
Het grootste type BR 63 (max. uitlading 2500 mm-MC 5) heeft de volgende capaciteiten in St. 60:

boren bij maximale voeding	63 mm
boren bij verminderde voeding	75 mm
boren na voorboren	100 mm
kotteren	140 mm
tappen	M 64

winnt

Gosselaar levert machines

ASEA
MOTOREN
zijn ideale aandrijvingen



Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO'S ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.

AMSTERDAM • ROTTERDAM • WORMERVEER • GRONINGEN

1419-A6

ELECTRONIC CONTROLLER

Regel de oventemperatuur electronisch met een

KELVIN & HUGHES

electronic controller

Nauwkeurig · Bedrijfszeker

Vraagt uitgebreide prospectus

N.V. OBSERVATOR

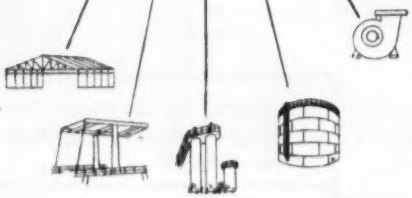
TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)

ROTTERDAM

1372

KNM

BEGEMANN



STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

STAPEL

staalband

staaldraad

N.K.F.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK DELFT

Afd. giet- wals- en trekbedrijven

1269-2

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 23.

Kort verslag van de Eusec-Conferentie over „Engineering Education" gehouden te Londen, 12-17 Januari 1953

1. Voorgeschiedenis

In *De Ingenieur* 1951, A. 41, blz. 435, werd een samenvatting gegeven van de „Conferentie van vertegenwoordigers der Ingenieursinstituten van West-Europa en de Verenigde Staten van Noord-Amerika (EUSEC)", die van 17-21 September 1951 te 's-Gravenhage werd gehouden in het gebouw van het K.I.v.I.

Een overzicht der aldaar getroffen „recommendations" en „resolutions" is te vinden in *De Ingenieur* 1951, A. 50, blz. 539.

Voor het navolgende is de tweede „recommendation" (afkomstig van Nederlandse zijde) van groot belang (blz. 540). Het maken in internationaal overleg van een vergelijkende studie over de opleiding tot ingenieur aan inrichtingen van hoger onderwijs, en de na-opleiding in het bedrijfsleven.

Ingevolge deze tweede „recommendation" hebben de drie Britse ingenieursverenigingen (Civil, Mechanical and Electrical) het lofwaardig initiatief genomen tot het organiseren van een EUSEC-conferentie over „engineering education" te Londen.

2. Doel van de conferentie

Als doel van de conferentie werd gesteld: Het gezamenlijk bestuderen van de, in de verschillende landen, bestaande en geprojecteerde opleidingen voor „professional engineer" [1]), teneinde:

a. inzicht te verkrijgen in, en ervaring uit te wisselen omtrent de ingenieursopleidingen in andere landen, opdat toetsing met de in het eigen land toegepaste en toe te passen methoden mogelijk worde;

b. door bezichtigingen en mondelinge contacten meer in detail kennis te kunnen maken met Britse ingenieursopleidingen;

c. na te kunnen gaan of het resultaat dezer conferentie aanleiding zou geven dit werk voort te zetten, door ook in de loop der volgende jaren soortgelijke rondetafel-conferenties in andere landen te beleggen. Detailbestudering door persoonlijk contact zal dan ook aldaar mogelijk worden.

3. Samenstelling der delegaties

In de, aan de ingenieursverenigingen gezonden, uitnodigingen werd aanbevolen elk land te doen vertegenwoordigen door:

a. een leidende figuur van een inrichting van technisch hoger onderwijs;

b. een industrieel, speciaal geïnteresseerd in de ingenieursopleidingen;

c. een ingenieur met ervaring op het gebied van het technisch hoger onderwijs en werkzaam in de industrie.

Ofschoon deze differentiatie niet bij alle delegaties tot uiting kwam, werd te Londen een internationaal gezelschap aangetroffen van deskundigen op dit terrein, uit de navolgende landen: België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Italië, Nederland, Noorwegen, Verenigde Staten van Noord-Amerika en Canada, Zweden, Zwitserland.

Het K.I.v.I. heeft de ondertekenaars van dit kort verslag verzocht om Nederland te willen vertegenwoordigen.

4. Memoranda

Tevoren was door elk der deelnemende landen een memorandum gereed gemaakt, waarin de aldaar gehuldigde grondslagen omtrent, en de uitvoeringsvormen van de ingenieursopleidingen werden beschreven.

Van Nederlandse zijde werd voorgesteld, ter vergemakkelijking van de onderlinge vergelijking, een schema voor deze memoranda te ontwerpen, hetwelk de volgende onderwerpen zou kunnen bevatten:

a. lijst van inrichtingen van technisch hoger onderwijs, met opgave der afdelingen;

b. aantallen studenten, gespecificeerd naar studierichtingen;

c. schema der examens, inclusief toelatingseisen en regeling der promoties;

d. nominale en werkelijke studieduur;

e. opgave van de aantallen afstuderenden per jaar, na de laatste wereldoorlog;

[1]) Ter verduidelijking van dit begrip moge verwezen worden naar de eerste recommendation in het hierboven genoemde artikel in *De Ingenieur* 1951, A. 50.

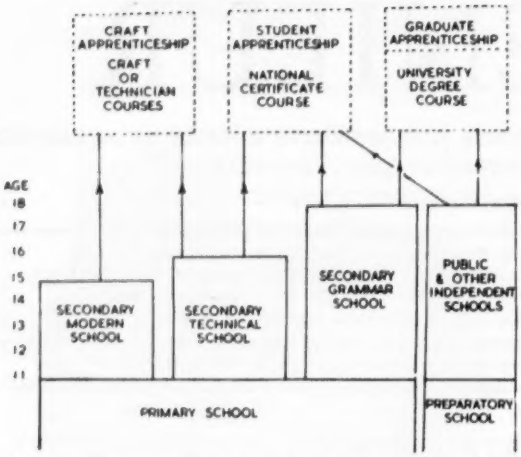


Fig. 1. Overzicht van de wijzen, waarop het National Certificate en andere qualificaties kunnen worden behaald.

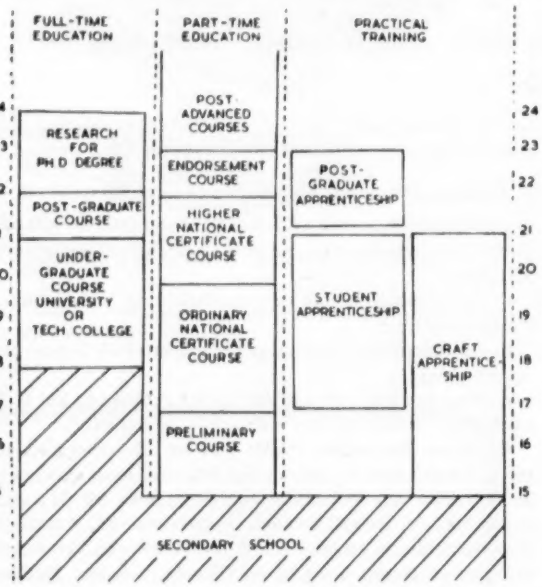


Fig. 2. Overzicht van de wijzen, waarop het Higher National Certificate en andere qualificaties kunnen worden behaald.

f. verkorte schema's der opleidingsprogramma's, omvattende wetenschappelijke, technische en practische vorming;

g. overzicht der actuele vraagstukken op het gebied der ingenieursopleidingen.

Alhoewel niet alle memoranda opgesteld waren volgens dit voorgestelde schema, zijn toch langs deze weg bijzonder waardevolle gegevens verzameld, die binnenkort in druk zullen verschijnen in de *Proceedings* van de conferentie.

5. Behandelde onderwerpen in de „Working Sessions"

Nadat in de deelnemende landen de bovengenoemde memoranda waren ontvangen en bestudeerd, werd de conferentie te Londen bijeengeroepen. De beschikbare tijd in deze 6 dagen werd in beslag genomen door de uitvoering van het conferentieprogramma.

Het programma hield in:

a. een 6-tal gemeenschappelijke zittingen van de delegaties;

b. bezoeken aan onderwijsinstellingen en bedrijven;

c. enige voordrachten;

d. ontvangsten en recepties, waarin de onderlinge gedachtenwisseling op informele wijze werd voortgezet.

Tijdens de zeer goed geleide zittingen werden de volgende onderwerpen achtereenvolgens behandeld:

a. Toelichting en bespreking van de ingediende memoranda.

b. Eisen en criteria voor de toelating tot de ingenieursstudie. De invloed hiervan op de aanmelding voor en de toelating tot de studie.

c. De plaats van de zuivere wetenschap en de technische studie in de opleiding van ingenieurs.

d. De plaats van algemene onderwerpen in de opleiding tot ingenieur, speciaal wat betreft de „humanities."

e. De eisen aan de practische vorming te stellen.

f. Volledige voorwaarden voor de erkenning tot de status van „professional engineer".

g. Conclusies en aanbevelingen.

6. Bezoeken aan inrichtingen van onderwijs en aan bedrijven. Voordrachten

De volgende onderwijsinrichtingen werden bezocht:

1. Westminster Technical College, Londen.
2. City and Guilds College (Imperial College), Londen.
3. Brighton Technical College, Brighton.
4. Rugby College of Technology and Arts, Rugby.
5. Engineering Department, University of Cambridge.

Deze instellingen liggen op verschillende niveaux, doch leiden alle op in technische richting. Sommige tot het „Higher National Certificate"; andere tot een external degree (B.Sc.) van de University of London, of rechtstreeks tot B.Sc., M.Sc. en Ph.D.

Het bezoek aan Rugby gold naast dat aan het College het bezichtigen van:

The British Thomson-Houston Co. en de
English Electric Co., Rugby Works.

In deze bedrijven werd o.a. door de „training director" een overzicht gegeven van de practische training van B.Sc. gediplomeerden. Ook H.N.C. gediplomeerden kunnen, via deze practische opleiding en aanvullende studie na een examen, eveneens het lidmaatschap van een der ingenieursinstituten verwerven.

Gedurende de conferentie werden de volgende voordrachten gehouden:

1. Prof. Willis Jackson (Imperial College) gaf een overzicht van de Engelse opleidingsmogelijkheden. Hij belichtte de functie van het University Grants Committee en besprak de universiteiten, universiteitscolleges en technische colleges. Voorts beschreef hij de mogelijkheid, welke in Engeland bestaat tot het behalen van een London External Degree en de wijze, waarop via „part time studie" het N.C. en H.N.C. kan worden bereikt (zie figuren 1 en 2).

2. Mr Watts (Principal of Brighton Technical College) gaf als inleiding tot een bezoek aan zijn instituut een overzicht van de vele studiemogelijkheden aldaar. Op deze school bereiden ongeveer 800 full-time studenten zich voor voor een London External degree (B. Sc.) en verder circa 3000 part-time studenten voor H.N.C. en N.C. Hij belichtte duidelijk de typisch Engelse mogelijkheid om langs de weg van werken en bijstuderen uiteindelijk de status van „professional engineer" te kunnen verkrijgen door het lidmaatschap van een der „Institutions".

3. In Rugby gaven de beide training directors Mr Grad en Mr Bosworth respectievelijk van B.T.H. en E.E., alsmede een directielid van B.T.H. een overzicht van de ap-

prentice-training in hun bedrijven. Beide bedrijven stellen elk jaar een honderdtal graduates in staat het tweejarige apprenticeship bij hen door te brengen. Na drie maanden proeftijd tekenen de „graduate apprentices" een „Indenture Agreement". Hun programma omvat vervolgens: een practische training door tewerkstelling in de verschillende afdelingen van het bedrijf alsmede in het research-laboratorium, de verkoopsorganisatie of de ontwerpafdelingen. Bovendien wordt een „advanced academic training" gegeven door middel van avondlessen in het „Rugby College of Technology and Arts" en voordrachten door specialisten van de bedrijven. De trainees zijn gehuisvest in bijzonder fraaie landhuizen. Het verblijf aldaar heeft een waardevolle invloed op hun vorming en bevordert in belangrijke mate het gevoel voor samenwerking en wederzijdse sociale verplichtingen. Ons viel op, dat wij de leidende personen, die wij in de bedrijven ontmoetten, wederom tegenkwamen als bestuurslid van het College ter plaatse.

4. Mr Cooper (Principal van het Rugby College of Technology and Arts) behandelde, evenals zijn collega Watts van Brighton, de verschillende programma's die aan zijn school worden gevolgd. Het gehele complex van deze school is modern opgezet en een sprekend resultaat van een vruchtbare samenwerking tussen industrie en onderwijs. Belangrijke post-graduate voordrachten worden er gegeven door experts uit de bedrijven van het gehele land.

5. Prof. Baker, hoofd van het Engineering Department van de University of Cambridge, gaf een overzicht van de wijze waarop in Cambridge de verschillende „degrees" worden bereikt. De meest op de voorgrond tredende karakteristiek van deze opleiding is, dat gedurende een 3-jarige studie slechts algemene engineering wordt gedoceerd.

De modern ingerichte en goed geoutilleerde laboratoria en werkplaatsen trokken de bijzondere aandacht.

7. Indrukken van enige karakteristieke zijden der Britse opleidingen voor „professional engineer"

De fundamentele opbouw van de bestaande gang van zaken bij de ingenieursopleiding in Groot Brittannië komt, evenals zovele andere zaken in dit land, voort uit lang bestaande tradities. De beginselen, gehuldigd in de gildetijd, drukken nu nog hun stempel op de situatie. Dit is het beste als volgt uit te drukken:

Het „charter" voor de toelating tot het beroep van „professional engineer" berust bij de ingenieursverenigingen. Zij stellen regelen, die de handhaving en de verdere ontwikkeling van dit beroep bepalen.

Men kent een gecompliceerde titulatuur, berustend op gevolgde opleidingen aan universiteiten of daarvoor in aanmerking komende (meest affiliated) Technical Colleges. Echter is het lidmaatschap van een ingenieursvereniging, in verschillende gradaties (junior member, associate member of member), doorslaggevend voor de erkenning van de status van de „professional engineer".

De ingenieursinstituten nemen dan ook de nodige examens af, die de toelating tot het lidmaatschap regelen. Zij hebben bovendien grote bemoeienissen met het organiseren van opleidingen (langs andere weg dan die van de universiteiten), die voorbereiden tot deze examens.

Verder viel ons op, dat de eigenlijke opleiding aan universiteiten of daarvoor aangewezen Technical Colleges in Engeland nominaal op slechts 3 jaar, in Schotland op 4 jaar is gesteld. Dit vindt mede zijn oorzaak in de langere duur van de middelbare opleidingen en in de voorgeschreven „practical training". Na, of gedurende deze hoge opleidingen, wordt een tweejarige veelzijdige practische vorming gevraagd.

In de loop der tijden is hiervoor een intensieve samenwerking tussen de onderwijsinstituten en de industriële bedrijven opgebouwd. Ofschoon hier verschillende variaties in gebruik zijn, eist men gemiddeld — speciaal voor de industriële beroepen — een practijktijd van minstens twee jaar, voordat men tot het lidmaatschap van de Instituten wordt toegelaten.

Op te merken valt, dat verticale doorstroming voor jonge lieden, die geen universitaire opleiding gevolgd hebben, mogelijk is. Zelfs begaafde „craftsmen apprentices" (leerlingvaklieden) kunnen door het volgen van avondopleidingen in hun apprentice-tijd, en latere dagopleidingen aan Technical Colleges, zich voorbereiden voor een trapsgewijs ingericht systeem van examens, bestaande uit het National Certificate en daarna het Higher National Certificate. Dit is een moeilijke weg, die echter voor begaafden open staat. Vele bekwame leden der Britse Instituten hebben deze weg bewandeld.

Nog zij gewezen op de bij vele universiteiten aanwezige „colleges". Dit woord college heeft hier een andere betekenis. Bedoeld wordt een huis, waar de studenten gemeenschappelijk wonen en waar door de langjarige traditie een grote invloed op de persoonlijke vorming wordt uitgeoefend.

Naast de hierboven genoemde interessante zijde der Britse systemen, moge echter met nadruk een andere kant worden belicht. Vele leidende personen deelden ons mede, dat het percentage der studenten, die zich voorbereiden voor de meer wetenschappelijke richtingen in het ingenieursberoep („research and development") als te gering werd beschouwd. Men streeft dus krachtig naar middelen om dit percentage te vergroten. Dit is een voorbeeld, waaruit blijkt, hoe een vergelijkende studie tussen de landen de inzichten kan verhelderen.

8. Conclusies

In de voltallige vergadering van de slotzitting werd de volgende aanbeveling voor een verder contact over het vraagstuk van opleiding en training van ingenieurs opgesteld:

Resolution to be proposed for adoption by delegates.

The delegates attending the E.U.S.E.C. Conference on Engineering Education held in London, England, January 12th-17th, 1953 submit the following recommendations to E.U.S.E.C.:

1. That a second Conference on Engineering Education and Training be held in 1954, if possible in the week commencing September 27th at an appropriate place on the Continent of Europe.

2. That the second Conference be constituted substantially as the present Conference, particularly in regard to the selection of representatives, their numbers, and the methods of operation.

3. That a Committee from among the delegates to the present Conference be appointed to prepare for the second Conference.

4. That the Committee shall develop, well in advance of the holding of the second Conference, various matters which would be included in the agenda, and that, in arranging the programme, the Committee consider the advisability of providing, as well as general sessions, separate subsidiary meetings to consider special subjects.

5. That the Committee should undertake, if necessary through the formation of a Sub-Committee, the preparation of an interlangual glossary of terms relating to education and training with a view to the development of a list of corresponding terms.

6. That the second conference be authorized to consider the possibility of developing, under E.U.S.E.C. auspices, a permanent conference concerned with the interchange of information and views of Engineering Education and Training and that, if this be approved by E.U.S.E.C., a memorandum be circulated by the Committee on this subject prior to the second Conference.

9. Slotopmerking

Bij een terugblik op de conferentie treedt bovenal de indruk naar voren, dat vele wegen naar het doel kunnen leiden. Daarbij kan worden geconstateerd, dat ondanks allerlei verschillen, voortvloeiende uit de historie en uit het volkskarakter, steeds in elk land naar de beste oplossing wordt gestreefd.

De waarde van een brede algemene vooropleiding, de betekenis van het vermogen zich goed te kunnen uitdrukken, de plaats van „humanities" in de ingenieursstudie, het practisch werken onder goede leiding en post-graduate voordrachten, zijn evenzovele punten, welke aandacht voor de toekomst verdienen. Van belang is ook kennis te nemen van de wijze, waarop in Engeland het studiebeursvraagstuk wordt behandeld, en van de bijzondere aandacht welke in dit land aan de karaktervorming in het opvoedingssysteem wordt besteed.

Te verwachten is dat binnenkort de „Proceedings" van de conferentie, tezamen met de memoranda en de getroffen conclusies, in druk zullen verschijnen. Hiervan zal te zijner tijd in *De Ingenieur* mededeling worden gedaan.

Prof. dr O. Bottema,
Ir A. van Duursen,
Prof. ir F. M. Roeterink.

Enige bijzonderheden terzake van de ingenieursopleiding in de V.S. [1]

Het is bekend, welke leidende positie het M.I.T. (Massachusets Institute of Technology) te Boston inneemt bij de zo sterk uiteenlopende opleidingen tot ingenieur in de Verenigde Staten [2]).

Mede daarom moge het van belang geacht worden, hier het een en ander te vermelden uit het in October 1952 afgesloten Bulletin (President's report issue), een boekwerk van 370 blz., waarvan ongeveer 150 tekst en verder tabellen.

De president wijst op het internationaal bestaande tekort aan goede krachten met technisch-wetenschappelijke vorming. Hij begint zelfs zijn rapport met de volgende woorden:

„Engineers and scientists continue to be in short supply, not only in the United States but throughout most of the world. In the United States the shortage has been aggravated by our defense program but, aside from this emergency demand, the increasing technological complexity of industry and our living environment keeps the demand curve rising. Modern society requires an increasingly greater proportion of its workers to be scientists and engineers in order to carry on its work and to maintain and advance its health, its wealth, and the general welfare. Since 1890, for example, the number of engineers has increased tenfold in industries that have increased threefold in workers.

In presenting my annual report at this time I wish to discuss the responsibilities of the Massachusetts Institute of Technology in the face of this world shortage and to call attention to some of the ways we have sought to meet these responsibilities."

Merkwaardig is in dit verband ook een passage over de internationale positie van M.I.T.:

„Earlier in this report I spoke of the shortage of well educated scientists and engineers as being world-wide. If the high technology of our national economy poses one kind of demand, the need for men in these fields in the undeveloped regions or less highly industrialized nations is in some respects even more urgent.

M.I.T., as one of the world's great centers of scientific and technological education, has a responsibility to the international community to furnish educational opportunity to men from other countries to the limit of its ability and to respond to requests for advice and assistance on educational matters.

In recent years, M.I.T. has enrolled the highest percentage of foreign students of any college in the United States. Last year over 10 per cent of our student body came from other countries."

Maar met klem waarschuwt de rapporteur tegen het gevaar, dat men de kwaliteit zou opofferen aan het aantal:

„One of the hazards arising out of the current acute demand for scientists and engineers is the temptation to permit educational standards to drop in order to increase enrollments. This is not the way to advance our science and engineering or to serve industry."

Wel dringt hij aan op zodanige uitbreiding van de beschikbare middelen voor het geldelijk steunen van begaafden, dat de keuze van de technische opleiding niet onmogelijk wordt gemaakt. Wanneer men nu ziet, hoe de cijfers thans reeds liggen, is de conclusie voor ons land niet moeilijk te trekken. In 1951—1952 werd $ 260.000 beschikbaar gesteld voor beurzen aan graduates (die dus reeds een bachelorgraad hadden), $ 190.000 voor beurzen aan undergraduates. Verder aan leningen $ 200.000, betaald werk $ 300.000, assistentschappen $ 1.400.000. In het bijzonder de beurzen voor de undergraduates wil de president nog met minstens $ 200.000 verhoogd zien. (De bezetting is ongeveer 3200 undergraduates en 1800 graduates).

Hij beschouwt dan ook de undergraduate studie als de kern van het instituut, waaraan de aandacht in de eerste plaats gewijd moet blijven:

„At M.I.T., we have always felt the undergraduate school to be the very core of our total program. Within our present phase, we are taking pains to make sure that we are still making creative contributions to the art of undergraduate teaching and that we are providing the best kind of environment and incentive to the teacher who teaches undergraduates with scholarship, professional standards, and inspiring skill. The teacher who can set a young man's mind on fire is an educational institution's most valuable asset. Happily, we have many at M.I.T., and we seek to give them the backing and the opportunity to exert their maximum influence. To improve the quality of teaching, to give more adequate recognition to the effective teacher, and to provide better opportunities for the exchange of ideas about teaching methods among the staff are matters of first importance."

[1]) Naar aanleiding van het October-Bulletin Vol. 88, der M.I.T.

[2]) Men zie bijvoorbeeld het in 1949 uitgebrachte rapport van de commissie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Om teleurstelling bij de studie zo veel mogelijk te voorkomen, blijft men bij zijn strenge vóórselectie. Er waren in het najaar 1952 ruim 3000 aanmeldingen en daaruit zijn er 943 gekozen. Men heeft in het jaar daartoe 455 scholen bezocht met de hulp van vele oudleerlingen, die plaatselijk bekend zijn en goede voorlichting kunnen geven. Daarnaast zijn de regelingen gehandhaafd, die in het hogergenoemde rapport werden beschreven, en zeer veel aandacht wordt besteed aan het contact met de eerstejaarsstudenten. Over dit belangrijke punt moge hier nog een vrij lang citaat voor zichzelf spreken:

,,Counseling Freshmen: Special attention is being given to helping freshmen as they adjust to life at the Institute. Faculty action has led to the establishment this year of a Freshman Advisory Council, each faculty member of which will act as adviser, and eventually as registration officer, for approximately twenty freshmen. This group has been authorized to develop a program of guidance on course selection and to facilitate the transition to life at the Institute. The Dean of Students and the Dean of Freshmen are to be ex officio members of the Executive Committee of this Council and the Dean's office will provide secretarial help and other assistance to the Council. A year ago Dean Bowditch wrote to all parents of entering freshmen as well as to their preparatory school principals, requesting any information which in their judgment might help Institute personnel in being of maximum help to the students. About two-thirds of the parents and schools responded, and their comments were of such value that similar letters were sent out this past summer.

This year all freshmen nog living at home or in fraternities are required to live on campus. They are divided among all three living units so that they live in association with upperclassmen.

This year, too, a sub-committee of student government is inaugurating a new student program, whereby volunteer seniors will serve as counselors to freshmen, each senior counselor being assigned ten freshmen. Since each member of an upperclassman's group will be assigned to the same faculty adviser, there is expected to develop an informal collaboration between faculty and student advisers.

This fall the Institute required all freshmen to attend the Freshman Weekend which preceded the opening of the school year. This program, jointly sponsored and managed by Institute officers and student government, has demonstrated its value in getting our freshmen off to a good start."

Men ziet hieruit bovendien, hoe er niet geaarzeld wordt, iets nieuws te proberen, het spoedig een kans te geven, liever dan goede mogelijkheden te verzuimen uit vrees voor niet voorziene nadelen. Deze geestesgesteldheid blijkt nog op andere punten in het rapport, bijvoorbeeld waar sprake is van de Summer Sessions:

,,The pattern of our Summer Session is changing in response to a conviction that it should concentrate on special programs, especially adult education and minimize routine subjects of instruction which repeat work offered during the regular academic year. It is my hope that we can convert our Summer Session almost entirely to special conferences, courses, and seminars for professional personnel in industry, government, and educational institutions. Such a program would have more appeal for the Faculty and would enable faculty members, in my judgment, to make a greater contribution to our professional objectives."

En als een maatregel onjuist blijkt, is men ook niet bang haar ongedaan te maken. Zo schrijft de president:

,,Another important faculty action during the year was a reinstatement of the requirement for a Bachelor's thesis or project. It was the judgment of the Faculty that every undergraduate should have the experience of undertaking and carrying through on his own initiative an independent study through which he can bring to bear the knowledge and skill that he has developed in the separate subjects."

Men zou verkeerd doen, hieruit af te leiden, dat een ,,vaste koers" ontbreekt. De leidende en beproefde *beginselen* zijn onveranderd, maar men is niet gevangen in details.

Het omvangrijke rapport met zijn vele getallen zou aanleiding kunnen geven tot nog veel meer aanhalingen, die echter te veel plaats zouden vergen. Volstaan moge worden met te wijzen op één belangrijk punt, de lang niet onverdeeld aantrekkelijke invloed van de grote hoeveelheid speurwerk, die door de Overheid aan M.I.T. wordt opgedragen. Het rapport drukt zich in dit opzicht nog zeer voorzichtig uit, maar toch zijn de volgende zinnen karakteristiek:

,,As a result of these factors and of the Institute's key position as a national center of research, the volume of our research conducted under contract with the government has rapidly risen, not to a total comparable to World War II, but to a total larger than we would wish if we were free of emergency demands."

,,These are difficult policies to administer. The conduct of large, classified military research projects imposes vexing and heavy burdens on any educational institution. We are acutely aware of the hazards inherent in our government research. We have accepted the large classified projects reluctantly, and we look forward eagerly to the time when they will be no longer necessary. We propose to withdraw from the projects when we have met our commitments or when our participation becomes less than compelling, but we should see our responsibilities through. An institute of technology has special resources which impose on it a responsibility in defense research different from many other kinds of educational institutions."

Moge ook in dit opzicht het rapport van M.I.T. leerzaam zijn voor ons land.

Het is ten slotte met een eigenaardig mengsel van gevoelens, dat men op blz. 35 leest:

,,Here I would like further to call attention to the changes in Department Heads which have taken place this year — one, a distinguished newcomer to the Faculty, the others, men who have proved themselves through notable contributions to M.I.T. Prof. LAURENS TROOST, who succeeds Admiral Cochrane as Head of the Department of Naval Architecture and Marine Engineering, won international recognition as a naval architect in The Netherlands and has served on the faculty of his alma mater, the Delft Institute of Technology. In 1951 he lectured for one term at M.I.T. under a Fulbright award. Since then he has been a temporary member of the staff of the University of California at Berkeley."

Ligt ook hierin niet een waarschuwing?

D.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Ned. Org. voor Zuiver Wetensch. Onderzoek (Z.W.O.) Stipendium en subsidie. Aanvrage vóór 1 Sept. 1953

Bovengenoemd *stipendium*, om enkele gequalificeerde Nederlandse Wetenschapsbeoefenaars een verblijf van enkele maanden in Frankrijk mogelijk te maken in de periode 1 Oct. 1953—1 Oct. 1954, is onderdeel van een uitwisselingsregeling met het Centre National de la Recherche Scientifique van Frankrijk.

Voor *zuiver wetenschappelijk* (dus niet toegepast) onderzoek van uitnemend belang door of onder leiding van vooraanstaande onderzoekers hier te lande in het jaar 1954 is *subsidie* te verkrijgen, ook om medewerkers te bekostigen, naar het buitenland te reizen enz., wanneer van andere instanties geen of slechts gedeeltelijke steun te krijgen is.

Een verzoek om subsidie moet uitvoerig gemotiveerd zijn, een gespecificeerde begroting bevatten en de mededeling over hoeveel jaar de subsidie vermoedelijk nodig zal zijn. Eventueel kan ook instrumentarium of studiemateriaal in bruikleen worden aangeschaft.

Z.W.O. beoogt verder buitenlandse geleerden in Nederland cursussen, demonstraties of voordrachten te doen geven en bij te dragen in de kosten van publicatie van resultaten van Nederlandse onderzoekingen.

Voordat men tot een definitieve schriftelijke aanvrage overgaat, kan men zich doen inlichten door de heer J. H. Bannier, Directeur der Ned. Org. voor Zuiver-Wetensch. Onderzoek, Lange Voorhout 60, Den Haag. De definitieve aanvragen voor stipendium of subsidie, ook terzake van voortzetting van een reeds begonnen ondersteuning moeten vóór 1 Sept. 1953 worden ingediend.

Conf. Internat. des Grands Réseaux Electriques 12—24 Mei 1954 te Parijs. Indiening van rapporten

Originele rapporten als bijdragen voor bovengenoemd congres kunnen worden gezonden aan het secretariaat van de Ver. voor Congressen op Electrotechnisch en Aanverwant gebied, Utrechtseweg 210, Arnhem, welke het Nationaal Comité van de C.I.G.R.E. in Nederland is.

Onderwerp der rapporten kunnen zijn: werkmethoden, machines, toestellen of materialen, samenhangend met de productie of het transport van electrische energie onder hoge spanning.

In verband met de sluitingsdatum voor het indienen van de rapporten aan de C.I.G.R.E. verdient het aanbeveling om zich spoedig met bovengenoemd secretariaat in verbinding te stellen.

Bond voor Materialenkennis, Kring Vezels en Cellulose Bijeenkomsten op 2 Juli 1953 te Arnhem

De bijeenkomst in Café-Restaurant „Rotonde", Velperplein, vangt te 15.30 uur aan.

Prof. H. Mark (Brooklyn, New York), die mede door toedoen van AKU en Nyma naar Nederland is gekomen, zal spreken over: *Some progress in fundamental and applied cellulose chemistry.*

Dezelfde avond, te 20.00 uur, zal hij spreken over: *The new synthetic fibers in the U.S.A.*

Voor introductie wende men zich tot de heer W. Werker, Secretaris, Vezelinstituut T.N.O., Delft.

Nederlandse Chemische Vereniging 50 jaar

Herdenking en Tentoonstelling van chemische laboratorium-apparaten, 21—23 Juli 1953 te Scheveningen

De tentoonstelling in het Kurhaus, georganiseerd door een commissie der Ned. Natuurk. Ver., der Ned. Chemische Ver. en der Ned. Ver. voor Fotografie en Fotochemie, is voor alle belangstellenden kosteloos toegankelijk op Woensdag 22 Juli 09.00—17.00 uur en Donderdag 23 Juli 12.30—17.00 uur.

Op Donderdag 23 Juli 9.00—12.30 uur is de tentoonstelling uitsluitend te bezichtigen door leden der jubilerende vereniging of door gasten op de bijeenkomst.

Tentoongesteld worden producten van de Nederlandse instrumentenfabrieken en apparaten, die in de laboratoria van de Nederlandse industrie voor een speciaal doel ontwikkeld werden.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 Mei 1954) gepubliceerde ontwerpnorm:

V 1058 Richtlijnen voor schema's en tekeningen op electrotechnisch gebied (Boek A 4 formaat, 20 pp. en 15 figuren) (Uitg. Waltman, *f* 8,50 voor leden; *f* 11,— voor niet-leden).

Een groots project van de Aluminum Company of Canada in Brits Columbia

De Aluminum Company of Canada („Alcan") is een der grootste aluminium-producenten ter wereld. Zij heeft in de provincie Quebec een aantal fabrieken, welke jaarlijks ongeveer 500.000 ton van het lichte metaal leveren. In Juni 1951 is de Alcan begonnen met de uitvoering van haar plan om ook in het westelijk gedeelte van Canada, nl. in Brits Columbia, aluminium te gaan fabriceren. Als dit plan, dat bekend staat als het „Nechako-Kemano-Kitimat Project", geheel voltooid is, zal nogmaals ca 500.000 ton aan de jaarlijkse aluminium-productie van de Alcan zijn toegevoegd.

De voornaamste grondstof voor de aluminium-fabricage, nl. bauxiet, wordt gewonnen in Brits Guyana en op Jamaica. Aldaar worden installaties gebouwd voor het malen, drogen enz. van de bauxiet. Het aldus verkregen aluminium-oxyde zal dan per zeeschip via het Panama-kanaal worden vervoerd naar de, 400 mijl ten Noorden van de stad Vancouver gelegen, haven Kitimat aan het Douglas Channel.

Op een vlak terrein nabij dit, vroeger uitsluitend door Indianen bewoonde, dorp is de nieuwe smelterij van de Alcan, waarvan de capaciteit voorlopig tot 83.000 ton aluminium per jaar zal worden beperkt, in aanbouw.

Ongeveer 7 km van de aluminium-smelterij verwijderd wordt aan de Kitimat-rivier een nieuwe stad gebouwd, welke door een 65 km lange spoorlijn zal worden verbonden met Terrace, een station aan de lijn Jasper — Prince Rupert van de Canadian National Railways. Ook krijgt Kitimat aansluiting op het Canadese autowegen-net.

Voor de productie van 1 ton zuiver aluminium is ruim 20.000 kWh nodig. Teneinde te voorzien in de electriciteitsbehoefte van de smelterij te Kitimat wordt nabij de plaats, waar de Horetzky Creek en de Kemano-rivier samenvloeien, een ondergrondse waterkracht-centrale gebouwd, welke door een ca 80 km lange hoogspanningslijn met Kitimat is verbonden. In dit ondergrondse krachtstation worden nu 3 verticale waterturbines, elk met een vermogen van

140.000 pk bij 327 omw./min opgesteld, elk direct gekoppeld met een verticale draaistroom-generator van 106.000 kVA, 13.800 Volt, 60 Hz. De ca 215 m lange machinehal biedt echter plaats voor nogmaals 5 van dergelijke aggregaten. Later, als de jaarlijkse aluminiumproductie van de smelterij te Kitimat op 500.000 ton zal zijn gebracht, zal de machinehal tot 305 m worden verlengd, teneinde opnieuw 8 aggregaten van 106.000 kVA te kunnen bijplaatsen. Alsdan zal de Kemano-waterkrachtcentrale een der grootste ondergrondse krachtstations ter wereld zijn.

Voor de toevoer van de nodige hoeveelheid water onder hoge druk tot de turbines in het Kemano-krachtstation moeten zeer omvangrijke hydraulische werken worden aangelegd. Ongeveer 300 km ten Oosten van dit krachtstation is in het dal van de Nechako-rivier een bijna 100 m hoge stuwdam gebouwd, die de naam „Kenney-dam" heeft gekregen. Het water van deze rivier zal voortaan niet langer oostwaarts wegstromen, doch worden opgestuwd tot een hoogte van ruim 850 m boven de zeespiegel. Zodoende zal in ongeveer vier jaar tijds een gebied van ruim 900 km² zijn overstroomd en een waterreservoir van ca 25 milliard m³ inhoud zijn gevormd. In dit reservoir zijn dan een zevental natuurlijke meren, waarvan het Tahtsa-meer het meest westelijke is, opgenomen. Indien later, als het Kemano-krachtstation op maximale capaciteit zal zijn gebracht, mocht blijken, dat bovengenoemd waterreservoir te klein is, dan zal nog water worden toegevoerd van drie ten Noorden van het Tahtsa-meer gelegen meren, waarvan het water thans door de Skeena-rivier naar de Stille Oceaan afvloeit. In de uitloop van een dezer meren, nl. het Kidprice-meer, zal dan een dam worden gelegd, waardoor het huidige natuurlijke waterniveau met 3 m wordt verhoogd tot ca 950 m boven de zeespiegel. Vervolgens zal het Kidpricemeer door een 6 km lange tunnel met het Tahtsa-meer worden verbonden.

Aan het Westeinde van het Tahtsa-meer bevindt zich de inlaat voor het water, dat de turbines in het Kemano-krachtstation zal drijven. Van deze inlaat voert een 16 km lange tunnel in vrijwel oost-westelijke richting naar een ondergrondse kamer, welke ca 725 m boven het Kemano-krachtstation is gelegen. Deze tunnel heeft een hoefijzervormige doorsnede van 50 m² en is berekend voor een maximale waterdoorlaat van 127 m³ per seconde. In normale omstandigheden zal echter ongeveer 100 m³ water per seconde door de tunnel stromen. Deze ene tunnel is voldoende voor de watertoevoer tot 8 turbines van 140.000 pk in de Kemano-centrale. Indien later in dit krachtstation nog 8 turbines van hetzelfde vermogen worden bijgeplaatst, zal een tweede tunnel, op een afstand van ca 100 m ten Zuiden van en evenwijdig aan de eerste tunnel worden geboord.

Bij de hiervóór genoemde ondergrondse kamer splitst de tunnel zich in twee galerijen, elk met een cirkelvormige doorsnede van 14,3 m² en een lengte van ca 1220 m, waarvan de eerste 390 m onder een neerwaartse helling van 48°, de daaropvolgende 200 m horizontaal en de laatste 630 m weder onder een neerwaartse helling van 48° verloopt. Het horizontale middenstuk is gemaakt om de werkzaamheden in de galerij te vergemakkelijken. De horizontale middenstukken der twee galerijen staan door één gemeenschappelijke, ca 270 m lange, steengang met de buitenlucht in verbinding. In elke galerij ligt een stalen hogedrukpijpleiding met een diameter van 3353 mm, welke eindigt in een, ca 790 m beneden het niveau van het Tahtsa-meer gelegen, ondergrondse afsluiter-kamer. Deze kamer is 6,1 m breed, 11,3 m hoog en voorlopig 213,4 m lang. Later, als alle 16 waterturbines in het Kemano-krachtstation zijn geplaatst, zal de lengte van de afsluiter-kamer op 380 m moeten worden gebracht.

Van de afsluiter-kamer voeren stalen buizen van 1524 mm diameter naar de turbines. Nadat het water zijn energie aan de turbine-assen heeft afgegeven, stroomt het naar een gemeenschappelijk, 320 m lang en 8,2 m breed ondergronds afvoerkanaal, dat in de Kemano-rivier uitmondt.

De toegang voor personen en goederen tot het Kemano-krachtstation is mogelijk door een ca 460 m lange en 8,2 m brede tunnel, beginnende in het Kemano-dal. De ventilatie van de ondergrondse machinehal geschiedt door een afzonderlijke tunnel. Ook wordt nog een 458 m lange tunnel met rechthoekige doorsnede 5,2 × 3,7 m geboord, uitsluitend bestemd voor de electrische kabels, welke de ondergronds opgestelde transformatoren met het openluchtschakelstation verbinden. Voor het maken van alle hierboven genoemde tunnels, galerijen en steengangen moest in totaal ongeveer $1^1/_4$ millioen m³ gesteente, wegende $3\frac{1}{2}$ millioen ton, worden uitgehouwen.

Voor elke groep van twee draaistroom-generatoren van 106.000 kVA worden in de Kemano-centrale drie éénphase wisselstroom-transformatoren van 71.000 kVA opgesteld, welke de generatorspanning van 13.800 Volt opvoeren tot de lijnspanning van 301.000 Volt.

De 301.000 Volt schakel-installatie is buiten het ondergrondse Kemano-krachtstation in de open lucht opgesteld. Hier begint de ca 80 km lange hoogspanningslijn naar Kitimat. Het project en de aanleg van deze hoogspanningslijn, welke voor overbrenging van maximaal 1.200.000 kW berekend moest zijn, hebben veel hoofdbrekens gekost. Het tracé voert door nauwe valleien, waar slechts weinig plaats was voor het oprichten van de masten. In het tracé zijn drie secties te onderscheiden, ten eerste de Kemano-sectie, lang 15 km, ten tweede de Kildala-sectie, lang 17 km, en ten derde de Kitimat-sectie, lang 48 km. Vooral de tweede sectie leverde buitengewone moeilijkheden op. De hoogspanningslijn gaat hier op een hoogte van 1615 m boven de zeespiegel over de zeer nauwe Kildala-pas, waar 's winters de sneeuw soms meer dan 6 m dik kan liggen.

Teneinde een denkbeeld te krijgen omtrent de ijs- en windbelastingen aldaar, zijn op de, ongeveer 600 m boven de boomgrens liggende, pashoogte twee stalen masten opgesteld, elk 8 m hoog en samengebouwd van aluminiumbuizen. Wegens het ontbreken destijds van een toegangsweg tot de Kildala-pas moesten deze masten met bijbehorende gereedschappen, meet-instrumenten enz. per helschroefvliegtuig worden aangevoerd. In de winter 1950/1951 werd bij een tussen de masten gespannen kabel een ijsafzetting van maximaal 3,57 kg per m geconstateerd. Blijkbaar was die winter niet uitermate streng. In het op 1465 m hoogte gelegen proefstation van Puy de Dôme in Frankrijk zijn 's winters wel eens ijsafzettingen van 40 kg per m gemeten. Veiligheidshalve hebben de ontwerpers van de hoogspanningslijn van Kemano naar Kitimat de ijs-belasting voor de Kildala-sectie op maximaal 60 kg per m aangenomen, terwijl de windbelasting voor alle drie lijnsecties werd gesteld op 39 kg per m².

De hoogspanningsleidingen zullen over de volle tracélengte dubbel worden uitgevoerd. Voor de Kemano- en Kitimat-secties zullen aluminium-leidingen met 39 mm diameter, wegende 3 kg per m, en uitsluitend profiel-stalen masten worden gebruikt. Aan elk dezer masten zullen 6 leidingen door middel van hangisolatoren worden bevestigd. Voor de Kildala-sectie zullen 58 mm dikke kabels, bestaande uit 108 aluminium-strengen rondom een kern van staaldraad, worden toegepast. Deze kabels wegen 7 kg per m en worden in twee groepen van 3 door middel van hang-

isolatoren aan de masten bevestigd. Op het Kaldala-tracé zullen dus twee evenwijdige rijen masten worden opgesteld. Het is de bedoeling de ene rij te doen bestaan uit profielstalen masten, elk ca 33 ton wegende, en de andere rij uit aluminium-masten, waarvan het gewicht slechts 10 ton zal bedragen. Aan het begin en aan het einde van de hoogspanningslijn over de Kildala-pas bevinden zich schakelstations.

Het heeft aanvankelijk in het voornemen gelegen om al het materiaal, benodigd voor de aanleg van de hoogspanningslijn, en evenzo al het montage-personeel, met hefschroefvliegtuigen te vervoeren. De aannemers van het werk zijn er echter intussen in geslaagd, van Kemano en Kitimat uit, toegangswegen tot de Kildala-pas aan te leggen, zodat nu vermoedelijk een groot gedeelte van het vervoer met vrachtauto's zal kunnen geschieden.

Het zal wel 1960 worden, voordat het „Nechako-Kemano-Kitimat Project" in zijn volle omvang verwezenlijkt zal zijn. Maar verwacht wordt, dat in de zomer van het jaar 1954 de werkzaamheden zover zijn gevorderd, dat het Kemano-krachtstation 226.000 kW aan de, dan voor een jaarlijkse productie van 83.000 ton aluminium gereed zijnde, smelterij te Kitimat zal kunnen leveren.

De totale kosten, welke de uitvoering van het volledige project zal vergen, zijn op ruim 500 millioen dollar geraamd. Het project wordt in hoofdzaak uit eigen inkomsten van de Alcan gefinancierd. Het Britse Gouvernement heeft steun verleend in de vorm van rente-dragende leningen en zich daarvoor gedurende een zeker aantal jaren van een gedeelte der aluminium-productie van de Alcan verzekerd. Er is geen kapitaal uit de Verenigde Staten bij deze grootse Canadese onderneming betrokken.

Compressed Air Magazine
Volume 57, nos. 8, 9 en 10. Ir A. G. v. d. H.

Uit het buitenland

De helicopter-vooruitzichten werden besproken op het onlangs gehouden helicopter-symposium te Puerto-Rico, waarvan *Avia-Vliegwereld* van 28 Mei 1953 een uitvoerig verslag geeft.

Reeds thans zijn de resultaten van het omvangrijk en kostbaar ontwikkelingswerk niet onbelangrijk. In Korea redde de helicopter 10.000 man. Posttransporttijd van vliegtuig tot vliegtuig kon soms van 40 tot 7 minuten worden teruggebracht, b.v. in Los Angeles.

De Amerikaan Piasecki schat het aantal helicopters in de wereld op 1800; het aantal gemaakte vlieguren op 2 millioen, met 11 verschillende typen, terwijl 30 typen in het experimentele stadium zijn. Volgens Sikosky is de helicopter het veelzijdigste vervoermiddel, dat mensenhand tot nu toe heeft geschapen.

De ontwikkelingskosten van een betrouwbaar motorsysteem zijn $ 7 à 12 millioen, vooral wegens de vermoeiingsproblemen, die langdurige proefnemingen vereisen.

De kruissnelheid is thans 150 à 175 km. Een zuivere helicopter zal nooit veel meer dan 275 km/h kunnen halen; na toevoeging van propellers en vleugels uiteraard wel. Het max. vliegbereik van een zuivere helicopter is 1600 km; in de toekomst zou dit kunnen oplopen tot ruim 3000 km.

De lift-driftverhouding 1 : 7 zal de directe vliegkosten steeds hoger doen zijn dan van een gewoon vliegtuig; de indirecte kosten zijn uiteraard lager; de kosten voor een helicopter-luchthaven zijn ca $^1/_4$ van die voor een normale luchthaven. Transportkosten naar en van een op grote

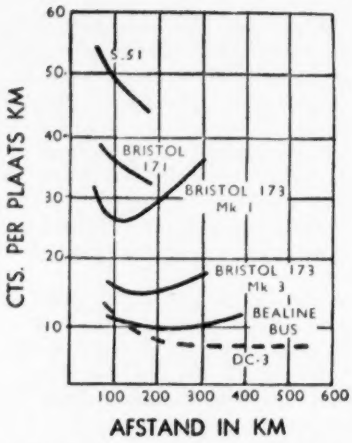


Fig. 1. De directe vliegkosten per plaats/km over diverse trajecten.

De BEA heeft de directe vliegkosten per plaats/km uitgerekend voor diverse hedendaagse en toekomstige helicopters over trajecten van 50—500 km. Pas de BEA-lijnbus komt in de buurt van de kosten der Dakota. Onder de 100 km zullen de directe vliegkosten van die geprojecteerde helicopter zelfs lager zijn dan die van de Dakota.

afstand van de centra gelegen vlieghaven vervallen grotendeels.

In productie zijn thans helicopters tot een capaciteit van 20 passagiers. Over een jaar zal een model voor 50 zitplaatsen (Piasecki) in productie komen.

Hiller werkt aan een ontwerp voor 40 passagiers en is daarbij geheel overgegaan op de aandrijving door gasstralen uit de uiteinden (tips) van de rotorbladen. De English Electric heeft een Napiermotor ontwikkeld om de gassen onder hoge druk te leveren. Percival zal 4 dezer motoren gebruiken voor een ontwerp met een startgewicht van 13.500 kg, 40 passagiers en een kruissnelheid van 240 km/h.

De eerste 2 tot 5 jaar wordt geen lonende exploitatie mogelijk geacht. De aandeelhouders van de New York Airways verwachten de eerste 6 jaar geen dividend. Het kapitaal $ 2,5 millioen werd echter in aandelen van $ 100 bijeengebracht door personen, die verwachten op lange termijn hiermee een gunstige investering te hebben gedaan.

Intussen is de Rotterdamse Heli-haven, waarvan de kosten vermoedelijk beneden *f* 500.000,— blijven, ingewijd en heeft de pers aangekondigd, dat de passagiersdienst Brussel—Antwerpen—Rotterdam van de Sabena op 1 Augustus a.s. zal beginnen.

Goed gietwerk is in Engeland thans moeilijker te krijgen dan dertig jaar geleden. Dit wordt toegeschreven aan een tekort aan terzake gespecialiseerd, geschoold personeel, m.n. aan goede vormers, die zelf met het zand en het gesmolten metaal werken. Opgemerkt wordt, dat van degenen, die er in de twintiger jaren waren, een te groot deel uit oudere mannen bestond zonder dat een voldoende aantal jongeren werd opgeleid om dezen op te volgen. Verschillende oorzaken worden genoemd, o.a. de — wellicht onvermijdelijke — bijna algemene invoering van stukwerkregelingen, waardoor de in deze sector nodige ambachtelijke bekwaamheid minder gelegenheid heeft te rijpen. Als symptoom van deze achteruitgang wordt genoemd, dat destijds in vele gieterijen iedere week en soms vaker hydraulische cylinders van bv. 38 cm doorsnede en 6 m lengte werden

gegoten, die zelden bij de beproeving onder druk gebreken vertoonden, terwijl het thans zelfs zeer moeilijk is, een offerte voor zulk gietwerk te krijgen. [1])

Verschuivingen in het brandstofverbruik tussen 1935 en 1951 blijken voor de V.S. uit de cijfers, gepubliceerd door het „Bureau of Mines" van het Dept. v. Binnenl. Zaken aldaar. Het aandeel der vaste brandstoffen in het brandstofverbruik bedroeg in 1935 80% en in 1951 slechts 43%. Het aandeel van gas en aardolieproducten steeg in dezelfde periode van 19 tot bijna 54%.

Wat verwarming van ruimten: woningen en andere gebouwen betreft, deze geschiedde in 1935 voor minder dan 10% d.m.v. oliestook; in 1951 was dit percentage tot 25% gestegen. In absolute zin steeg het verbruik van vloeibare brandstof in de V.S. van ruim 11 tot ca 51 milliard l p.j. Het aantal olie-stookinstallaties voor woningen steeg in dezelfde periode van 1 tot 5 à 6 millioen. Het gemiddeld verbruik van deze daalde echter van 6000 tot 5500 l p.j., waarschijnlijk doordat meer kleine woningen er gebruik van maken en doordat de branders doelmatiger werden. Het percentage gasverwarming steeg van 9 tot 25%, vooral in snel tempo sedert de aanleg van pijpleidingen voor lange afstand na de oorlog. Het absolute verbruik van vaste brandstoffen bleef vrijwel constant. Het percentage electrische verwarming steeg in de genoemde 16 jaar van 1 tot 3,3 %. [2])

[1]) *The Engineer*, 20 Maart 1953.

[2]) *Mechanical Engineering*, April 1953.

INGEZONDEN

De grasmat van dijken

Berichten over de dijkdoorbraken van 1 Februari vermelden, dat sommige dijken over grote lengte zijn bezweken, doordat het overstortende water de teen aan de binnenzijde wegspoelde. Andere dijken konden een stortvloed doorstaan.

Ik vraag om een vergelijkend onderzoek van de wijzen, waarop de grasmatten landbouwkundig verzorgd werden, zowel van de dijken, die het overstromen weerstonden, als van de dijken, die bezweken.

In landbouwkringen is bekend, dat grasmatten zeer verschillende structuren kunnen hebben, afhankelijk van de grondsoort, maar ook van de wijze van bemesten en beweiden. Sommige zijn elastisch en vast, doordat een innige samenhang bestaat tussen de wortels en de humuslaag. Bij andere is de grond dor, zodat een soort pap ontstaat als hij doornat wordt. Het blootspoelen van wortels behoort bij erosieverschijnselen.

De landbouwkundig ingenieur P. A. van Schermbeek, hoogheemraad van het Hoogheemraadschap Lekdijk Bovendams, heeft mij gemachtigd mede te delen, dat de grasmat van deze dijk een hechte structuur heeft, doordat hij gemengd wordt beweid en gehooid, dit in tegenstelling met een andere Lekdijk, die uitsluitend gehooid wordt. Het systeem van gemengde beweiding en hooien wordt op eerstgenoemde Lekdijk bewust gevolgd, doordat daarmede een bekleding wordt in stand gehouden, die het beste waterkerend vermogen heeft.

Wij behoeven ons hier niet te mengen in landbouwkundige verschillen van mening. Waar het bekend is, dat een *goede* grasmat weerstand biedt aan langdurige overspoeling, schijnt het mij gewenst, dat het gevraagde onderzoek statistisch wordt verricht, omdat daarmede, ook voor slaperdijken, een waterstaatkundig belang is gemoeid.

Misschien mogen de resultaten van dat onderzoek in *De Ingenieur* worden gepubliceerd.

A. E. Jurriaanse.

PERSONALIA

Ir F. A. Liefrinck is bij K.B. benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

Ir J. de Vries is per 21 Mei 1953 aangesteld als ingenieur bij de Zuid-Afrikaanse Spoorwegen.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland.

De „Technical Assistance Administration" van de Verenigde Naties zoekt de volgende deskundigen voor de er achter vermelde landen:

1. een deskundige op het gebied van *electrisch lassen* met grote kennis en ruime ervaring van de verschillende moderne lastechnieken voor Joego-Slavië;

tijdsduur: 3 maanden, zo spoedig mogelijk ingaande;

taak: het adviseren ten aanzien van de verbetering van de lasprocessen en van de contrôle op het lassen en ten aanzien van de opleiding van laspersoneel bij verschillende belangrijke bedrijven in Joego-Slavië, o.a. een grote scheepswerf te Belgrado, een machinefabriek in Zeleznik, spoorwegwerkplaatsen, constructiebedrijven en vliegtuigfabrieken;

taal: Duits, Engels of Frans;

2. een *petroleum-ingenieur* met zeer ruime ervaring met betrekking tot de winning van *petroleum* en *aardgas* voor *Joego-Slavië*;

tijdsduur: 8 maanden, zo spoedig mogelijk ingaande;

taak: het geven van adviezen aan de Regering van Joego-Slavië ten aanzien van de economische vraagstukken, die zich bij de winning van petroleum en aardgas voordoen en ten aanzien van moderne exploratie-, boor- en exploitatiemethoden;

taal: Engels, Frans of Duits;

3. een *scheikundig ingenieur* met ruime ervaring in de fabricage van *vuurvaste magnesiet- en chroommagnesietstenen* en van *vuurvaste silicum-producten voor Joego-Slavië*;

tijdsduur: één jaar, zo spoedig mogelijk ingaande;

taak: het opleiden van Joego-Slavische ingenieurs en technici, zowel met betrekking tot de scheikundige problemen als ten aanzien van de technologische processen, en het geven van adviezen ten behoeve van bestaande en ontworpen bedrijven en laboratoria;

taal: Duits, Frans of Engels;

4. een ervaren *metaalkundig ingenieur* of een ervaren *mijningenieur* met eveneens grote ervaring van de leiding van een metallurgisch laboratorium voor het geven van adviezen ten aanzien van de *verwerking van tin-, antimoon-, koper-, wolfram-, zink-, lood- en bismuthertsen* voor *Bolivia*;

tijdsduur: 2 jaren, zo spoedig mogelijk ingaande;

t a a k : het geven van adviezen aan de Boliviaanse mijnautoriteiten betreffende economische exploitatie, met het oog op de behoeften van de wereldmarkt en betreffende de voor een dergelijke exploitatie benodigde installaties;

e r v a r i n g van werken in Zuid-Amerika strekt tot aanbeveling;

s t e r k g e s t e l is vereist in verband met het werken op zeer grote hoogten (tot meer dan 5000 m boven de zeespiegel);

5. een deskundige op het gebied van de *papierindustrie voor Pakistan*;

t i j d s d u u r : drie maanden, zo spoedig mogelijk ingaande;

t a a k : het adviseren ten aanzien van de vervaardiging van papier uit de in Pakistan beschikbare materialen; aan een deskundige, die ervaring van papierindustrie in tropische gebieden heeft, wordt de voorkeur gegeven.

Salaris voor 1. tot en met 5. afhankelijk van speciale kennis en ervaring; voor goede kracht met zeer ruime ervaring zeker niet minder dan de tegenwaarde van $ 600 per maand, vermeerderd met een onderhoudstoelage, die door het betrokken land betaald zal worden.

Onder verstrekking van de nodige gegevens over persoon, opleiding, speciale kennis en practijk kunnen sollicitatie-formulieren worden aangevraagd bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage, bij wie ook nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Jaarverslag over 1952

Algemeen.

Het afgelopen jaar was gekenmerkt door een grote activiteit van de Afdeling. Er werden 6 vergaderingen gehouden, waarvan twee met daaraan verbonden excursies. Bij drie dezer vergaderingen waren meer dan honderd aanwezigen, hetgeen ten dele zijn oorzaak vond in het samenwerken met andere Afdelingen of Secties van het Koninklijk Instituut of met andere verenigingen.

Vergaderingen.

In 1952 werden de volgende vergaderingen en excursies gehouden.

55e *vergadering*, 28 Februari 1952 te Utrecht, tezamen met de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek en met de Sectie voor Utiliteitsbouw van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde: „Geluidhinder en geluidisolatie in de woningbouw". Sprekers: Ir D. van Zuilen, C. Bitter, ir M. L. Kasteleyn en ir J. van den Eyck.

56e *vergadering*, 18 Maart 1952 te Amsterdam, tezamen met de Ned. Ver. tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging: „Verontreiniging van de buitenlucht".

Sprekers: M. J. N. Schuursma, dr D. Burger, dr L. J. L. Dey, ir H. J. van Ebbenhorst Tengbergen.

57e *vergadering*, 8 Mei 1952 te Rotterdam, tezamen met de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde: „De Rotterdamse stadsverwarming".

Sprekers: ir A. H. B. van Riemsdijk, ir Visser, ir N. J. van Rossum en ir L. J. Wisse. Met excursie.

58e *vergadering*, 17 Juni 1952 te Valkenburg, tezamen met de Afdeling voor Mijnbouw: „Stofbestrijding in de mijnen; samenwerking tussen arts en ingenieur".

Spreker: Dr J. Creyghton, arts.

59e *vergadering*, 16 October 1952 te Tilburg, „De inrichting voor het zuiveren van afvalwater te Tilburg".

Spreker: Ir J. de Jong. Met excursie.

60e *vergadering*, 16 December 1952 te Delft, „De taak van de ingenieur en de medicus in de gezondheidstechniek".

Sprekers: Prof. W. F. J. M. Krul, prof. dr R. Remmelts.

Cursus in Gezondheidstechniek.

De 13e Cursus in Gezondheidstechniek aan de Technische Hogeschool te Delft eindigde voor de Kerstvacantie 1951. Een verslag van deze cursus is opgenomen in *De Ingenieur* dd. 15 Augustus 1952, 64e jrg. no 33. Het financiële verslag is hierachter opgenomen.

In verband met het feit, dat dr Burgers in het cursusjaar 1952—'53 een begin kon maken met het geven van colleges in de Technische Hygiëne, werd besloten in dit cursus-jaar geen „Cursus in Gezondheidstechniek" te organiseren. Indien mocht blijken dat aan een dergelijke cursus toch behoefte bestaat, kan een volgend jaar weer een cursus worden georganiseerd.

Bestuur.

Op 1 Januari 1952 waren aan de beurt van aftreden ir Fetter, ir Adam, ir Bronkhorst, jhr Storm van 's-Gravensande en drs Trines. De beide eerstgenoemden werden bereid gevonden hun functie nog een jaar te blijven bekleden. Door de vergadering van 28 Februari 1952 werden deze beiden voor nog één jaar herbenoemd, voor welke afwijking van het Reglement het Algemeen Bestuur toestemming verleende.

In de overige drie vacatures werden benoemd:

Ir C. Biemond, Directeur van de Gemeentewaterleidingen te Amsterdam, ir P. P. Bijlaard Wzn, Hoofdingenieur van Publieke Werken te Amsterdam en lector aan de Technische Hogeschool te Delft, en dr D. L. Kedde, Pharmaceutisch Inspecteur van de Volksgezondheid te Leiden. Het Bestuur was gedurende het verslagjaar samengesteld als volgt:

Ir Z. Th. Fetter, Voorzitter, 's-Gravenhage; ir A. Adam, Onder-voorzitter, 's-Gravenhage; drs F. Hartogensis, secretaris-penningmeester, 's-Gravenhage; prof. dr ir H. G. van Beusekom, 's-Gravenhage; ir C. Biemond, Amsterdam; ir P. P. Bijlaard Wzn, Amsterdam; ir J. de Jong, Tilburg; dr D. L. Kedde, Leiden; prof. dr R. Remmelts, Leiden.

Op 31 December 1952 waren aan de beurt van aftreden ir Fetter, ir Adam, ir de Jong en prof. dr Remmelts. Door de vergadering van 16 December 1952 werd prof. dr Remmelts voor één jaar herbenoemd. In de overige vacatures werden gekozen: als voorzitter ir F. Bakker Schut, als bestuursleden ir A. M. Asselbergs en ir F. Groeneveld.

Het Bestuur vergaderde in het afgelopen jaar tweemaal. Ook vonden verscheidene besprekingen plaats ter voorbereiding van de vergaderingen.

Ir A. A. Meyers bleef in het afgelopen jaar de functie van Afdelingsredacteur vervullen, maar verzocht op het einde van het jaar niet voor herbenoeming in aanmerking te komen in verband met zijn leeftijd. De vergadering van 16 December 1952 benoemde in zijn plaats tot Afdelingsredacteur voor 1953 ir D. van Zuilen, directeur van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

Vertegenwoordigingen.

Evenals in de voorafgaande jaren vertegenwoordigde ir C. van Rooyen de Afdeling in het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Volks- en Schoolbaden, ir L. E. Wisse in de Studiecommissie voor scholenbouw van het Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling.

Dr ir F. Bakker Schut vertegenwoordigde het Koninklijk Instituut bij het Nederlands Congres voor Oepnbare Gezondheidsregeling.

Leden.

Het aantal leden van onze Afdeling beweegt zich tussen 400 en 500. Daar er verschillen blijken te bestaan tussen de centrale administratie en die van de Afdeling zelf kan het juiste aantal niet nauwkeurig worden opgegeven. Volgens de opgave van de centrale administratie bedroeg op 1 Januari 1952 het aantal leden 427.

Geldmiddelen.

De rekening en verantwoording over 1951 werd op 3 Mei 1952 door de daartoe benoemde Commissie, bestaande uit ir B. A. van Nes, ir D. van Zuilen en ir J. Th. Rietveld, nagezien en accoord bevonden. De penningmeester werd door de vergadering van 16 December 1952 décharge over zijn beleid in 1951 verleend.

Door dezelfde vergadering werden tot lid van de Verificatie-Commissie voor 1952 benoemd ir J. Th. Rietveld, ir J. van den Eyk en ir M. H. Steenbergen.

De rekening over 1952, welke hieronder is opgenomen, sluit met een nadelig saldo van *f* 116,28. Dit vindt voornamelijk zijn oorzaak in de uitgaven voor vergaderingen en excursies, die de raming in totaal met *f* 77,65 overschreden, hetgeen weer moet worden verklaard door de reeds genoemde activiteit. Bovendien zijn over 1952 in afwijking met vorige jaren de naar de „kleine kas" overgebrachte bedragen zonder meer afgeboekt, waardoor het saldo in deze kas op 31 December 1952 ad *f* 20,02 wordt beschouwd als reeds te zijn uitgegeven.

De begroting voor 1953 is opgenomen in *De Ingenieur* d.d. 28 November 1952, jrg. 64, no 48.

In verband met het vervallen van de Cursus in Gezondheidstechniek kon een klein batig saldo worden begroot.

Diversen.

Op het einde van het verslagjaar kwam een nieuwe circulaire over de activiteit en de doelstelling van onze Afdeling ter verspreiding onder studenten en andere belangstellenden gereed.

De Secretaris-penningmeester,
drs F. Hartogensis.

Financieel verslag over 1952

Ontvangsten.		
Uitkering van het Instituut		*f* 1.187,—
Inschrijfgelden		- 24,—
Rente spaarbank		- 11,65
Nadelig saldo over 1952		- 116,28
		f 1.338,95
Uitgaven.		
Kosten van vergaderingen en excursies		*f* 677,65
Bijdrage Cursus Gezondheidstechniek		- 100,—
Administratiekosten		- 114,28
Toelage Afdelingsredacteur		- 200,—
Toelage administratieve kracht		- 150,—
Contributies:		
a. Ned. Congres voor Openbare Gezondheidsregeling	*f* 60,—	
b. Ned. Ver. voor Volks- en Schoolbaden voor 1950 t/m 1952	- 10,—	
		- 70,—
Diversen		- 27,—
		f 1.338,93

Financieel verslag over 1952 van de 13e cursus in Gezondheidstechniek

Ontvangsten.	
Saldo op 1 Januari 1952	*f* 174,95
Subsidie Delfts Hogeschoolfonds	- 200,—
Subsidie Afd. voor Gezondheidstechniek	- 100,—
Verkoop overdrukken 12e cursus (2 à *f* 4,—)	- 8,—
Verkoop overdrukken 13e cursus (5 à *f* 3,50 en 10 à *f* 5,—)	- 67,50
	f 550,45
Uitgaven.	
In Delft gemaakte kosten	*f* 207,55
Papier- en stencilkosten	- 165,50
Inbinden van het verslag	- 60,—
Toelage administratieve kracht	- 50,—
Saldo op 31 December 1952	- 67,40
	f 550,45

's-Gravenhage, 1 Mei 1953. *De Secretaris-penningmeester,*
drs F. Hartogensis.

Nagezien en accoord bevonden.
De leden van de Verificatie-Commissie,
ir J. van den Eyk,
ir J. Th. Rietveld,
ir M. H. Steenbergen.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Grondmechanica

Verslag van de 10de ledenvergadering, gehouden op Donderdag 16 April 1953 te 14.15 uur in het gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde der Technische Hogeschool te Delft

Na in zijn openingswoord zijn vreugde uitgesproken te hebben over de zeer grote belangstelling voor deze vergadering, geeft de voorzitter het woord aan de secretaris voor het doen van enige mededelingen.

Met betrekking tot de „3rd International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering", die van 16 tot 27 Aug. te Zürich zal worden gehouden, heeft de secretaris-generaal van bovengenoemd congres, dr A. van Moos, het volgende bericht:

1. Het eerste deel van de Proceedings van het 3e Internationale congres zal in de laatste helft van April aan de intekenaars verzonden worden.

2. Degenen die uit landen komen waar beperkende bepalingen bestaan op het gebied van deviezen, waardoor het moeilijk zou zijn om bedoeld congres te bezoeken, kunnen gebruik maken van een lijst van adressen van ingenieursgezinnen, die hun een onderkomen kunnen bieden. Eventuele opgave voor gebruikmaking aan de secretaris.

3. Dr von Moos heeft een lijst opgesteld van eenvoudige en goedkope hotels. Degenen, die hiervan gebruik willen maken, dienen zich daarvoor op te geven.

4. Deelname aan het congres door studenten kan plaats vinden op z.g. „student-tickets". Dit zijn gratis toegangsbewijzen tot alle zittingen; ze kunnen worden uitgereikt aan al degenen die kunnen bewijzen dat zij zijn ingeschreven bij een „technical school".

De voorzitter geeft vervolgens het woord aan prof. ir N. Nanninga voor het houden van een lezing getiteld: „Het heiprobleem. Theoretische beschouwing over energieoverdracht van heiblok op heipaal; conclusies t.a.v. vorm en afmeting van het blok."

De techniek van het heien heeft de laatste tientallen jaren nauwelijks enige vooruitgang geboekt. Het is curieus

dat wij in een betonpaal, waar een heel gebouw op rust en die zich na het inheien aan iedere contrôle onttrekt, tijdens het heien zeer hoge spanningen toelaten, terwijl aan de andere kant in de betonbovenbouw spanningen, die slechts een klein gedeelte zijn van die in de betonpalen, al zeer critisch worden bekeken.

In een duidelijk betoog, zich beperkend tot de zuivere theorie, zet de Hooggeleerde spreker uiteen de verschijnselen die zich voordoen wanneer een blok valt op een paal, hoe de energie van de kop van de paal wordt overgebracht naar de punt van de paal.

Daarbij wordt de theorie van NEWTON als uitgangspunt genomen, en onderscheid gemaakt tussen resp. de volkomen veerkrachtige en de volkomen onveerkrachtige botsing. Het verloop van de spanningsgolven in de paal wordt nader beschouwd en de daaruit volgende wijzigingen in de spanningstoestanden afgeleid. Aan de hand van de ontwikkelde theorie worden de vorm van het heiblok en het overgangselement tussen heiblok en paal critisch bezien, en voor de bouwpractijk waardevolle opmerkingen gemaakt.

Na deze, met grote aandacht door de vergadering gevolgde voordracht, volgde een levendige gedachtewisseling waaraan werd deelgenomen door: ir T. EDELMAN, ir D. KRAMER, ir C. M. LUGTEN Sr., ir C. FRANX, prof. ir E. C. W. A. GEUZE, ir M. J. BOSSEN, ir C. TELLEGEN, ir G. C. BOONSTRA, ir R. C. OPHORST, ir VERDUIN en ir G. PLANTEMA.

Met een dankwoord aan de spreker, waarin hij de hoop uitsprak dat deze theoretische beschouwingen op den duur voor de practijk van het heien gunstige resultaten mogen afwerpen, sloot de voorzitter hierna de vergadering.

De secretaris-penningmeester,
ir W. C. VAN MIERLO.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Electrotechniek

199ste Ledenvergadering op Dinsdag 30 Juni 1953 te Florival en te Leuven (België) met bezoek aan de Tudor- en de Philips' fabrieken aldaar

Dagprogramma:

Vertrek uit Eindhoven vóór het station om 8.45 per bus
Aankomst te Leuven 11.00.
Warme lunch in Hôtel Royal te Leuven.
Vertrek naar Florival 12.15.
Korte inleiding en bezoek aan de fabriek 12.45.
Vertrek naar Philips Leuven 14.30.
Korte inleiding en bezoek aan de fabriek tot 17.00.
Thee met sandwiches.
Vertrek per bus uit Leuven 18.00.
Aankomst te Eindhoven ± 20.00.

De vertrek- en aankomsttijden te Eindhoven zijn gekozen in aansluiting op de treinen in, resp. uit diverse richtingen.

De deelnemers moeten in bezit zijn van een voor de reis naar België *geldig paspoort of bewijs van Nederlanderschap.*

Belgisch geld behoeft niet te worden medegenomen.

Aanbevolen wordt zo min mogelijk Nederlands geld mede te nemen; bedragen van meer dan *f* 10,— veroorzaken oponthoud aan de grens. Meer dan *f* 50,— is niet toegestaan.

De reis per autobus en de warme lunch worden aangeboden door de Tudorfabrieken.

Degenen, die zich op eigen gelegenheid naar Leuven wensen te begeven, worden om 11.00 in Hôtel Royal aldaar verwacht. [1])

De thee met sandwiches wordt aangeboden door de N.V. Belgische Philips fabrieken.

Deelname is uitsluitend mogelijk, wanneer de aangehechte antwoordkaart *voor* 15 *Juni* 1953 wordt ingezonden.

Het aantal deelnemers is beperkt tot 120, terwijl de Tudorfabriek zich het recht van goedkeuring voorbehoudt.

Inschrijvers, die niet kunnen deelnemen, ontvangen hiervan bericht.

Onze gastheren dienen uiteraard zo nauwkeurig mogelijk te weten, op hoeveel deelnemers gerekend moet worden met het oog op de maaltijden.

Men wordt daarom *dringend* verzocht bij eventueel latere verhindering tijdig kennis te geven aan de wnd Secretaris p/a Neude 12, Utrecht.

Neude 12
Utrecht.

De wnd secretaris,
ir C. BROEKMEIJER.

---

[1]) Inlichtingen over de route kunnen worden verkregen bij de N.V. Nederlandse Tudor Accumulatoren Maatschappij, Valkenboslaan 72, 's-Gravenhage. (Telefoon 323983 en 323984).

AGENDA VAN VERGADERINGEN

- * 18 Juni 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Amsterdam, Stedelijk Museum. Aanvang 10.30 uur. Dr ir G. F. JANSSONIUS: *De bouw van een brug in voorgespannen beton over de Amstel.* Excursie. (Zie blz. A. 250).
- * 19 Juni 1953. Sectie voor Telecommunicatietechniek in samenwerking met het Genootschap van Ingenieurs der P.T.T. te Haarlem, Grote Markt 9. Aanvang 10.15 uur. Onderwerp: *De coaxiale kabelverbinding Haarlem—Amsterdam.* Sprekers: Prof. ir G. H. BAST, ir H. N. HANSEN, ir D. VAN DEN BERG, ir J. L. BORDEWIJK, ir J. TE WINKEL en ir J. M. DE VOS. Excursie naar het Telefoondistrictsgebouw. (Zie blz. A. 242).
- * 26 Juni 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Amsterdam. Excursie naar de Centrale Hemweg en Houtveem. (Gewijzigde datum).
- 29 Juni—8 Juli 1953. Delftsch Studenten Corps te Delft. XXIste Lustrumviering. (Zie blz. A. 248).
- ▶* 30 Juni 1953. Afd. voor Electrotechniek te Florival en Leuven, Tudor- en Philips' fabrieken. Vertrek te Eindhoven 8.45 uur. Excursie. (Zie blz. A. 262).
- 20, 21 en 22 Juli 1953. Kon. Militaire Academie. Herdenkingsfeest 125-jarig bestaan. (Zie blz. A. 149).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 23: Kort verslag van de Eusec-Conferentie over „Engineering Education", gehouden te Londen, 12—17 Jan. 1953, door prof. dr O. BOTTEMA, ir A. VAN DUURSEN en prof. ir F. M. ROETERINK. Enige bijzonderheden terzake van de ingenieursopleiding in de V.S., door D. — Berichten van allerlei aard: Ned. Org. voor Zuiver Wetensch. Onderzoek (ZWO) Stipendium en subsidie, Aanvrage vóór 1 Sept. 1953. Conf. Internat. des Grands Réseaux Electriques, 12—24 Mei 1954 te Parijs, Indiening van rapporten. Bond voor Materialenkennis, Kring Vezels en Cellulose, Bijeenkomsten op 2 Juli 1953 te Arnhem. Ned. Chem. Ver 50 jaar, Herdenking en Tentoonstelling van chemische laboratoriumapparaten, 21—23 Juli 1953 te Scheveningen. Hoofdcomm. v. d. Norm. in Ned. Een groots project v. d. Aluminium Comp. of Canada in Brits Columbia. Uit het buitenland. — Ingezonden: De grasmat van dijken, door A. E. JURRIAANSE. — Personalia. — K. I. v. I.: Bur. v. Internat. Techn. Hulp. Afd voor Gezondheidstechn., Jaarverslag over 1952, Financieel verslag over 1952 en over de 13e cursus in Gezondheidstechn. Afd. voor Bouw- en Waterb., Sectie voor Grondmech. Notulen 16 April 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

1311

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1287

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

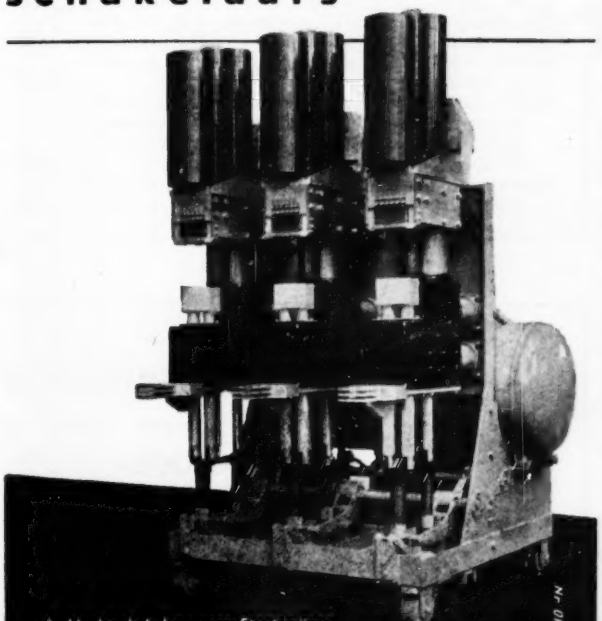
Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

1034

OERLIKON
schakelaars



drukluchtschakelaar voor Staatsmijnen
10 kV - 4000 A - symm. afschakelvermogen 1000 MVA

Nr 01201

N.V. GEBR. VAN SWAAY

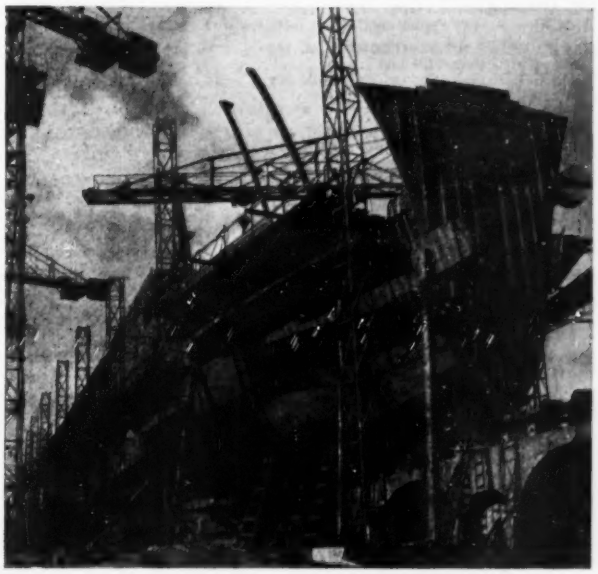
'S-GRAVENHAGE — SURABAJA
DJAKARTA — BANDUNG

1087-g

J.&K. SMIT

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN TE KINDERDIJK

ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK



4000tons vrachtschip in aanbouw

1160

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 175 — nr 4555 van 15 *Mei* 1953		
Power jets' gas-turbine patents-V	4	15
A. A. PEEBLES: Physical properties of steel as functions of the tempering temperature	3	4
T. F. WALL: Electric-traction braking-IV (vervolg)	2	3
Research station for rural electrification at Shinfield	3	4
Electrically-driven 42 ½-in. cogging mill	3	9
E. LESLIE CHAMPNESS: Large dry docks	3	3
THE ENGINEER, Vol. 195 — nr 5077 van 15 *Mei* 1953		
D. J. RYLEY: The growth of small water droplets in steam nozzles	3	5
An experimental air-cooled turbine	3	—
North Sea liner „Leda"	4	5
A self-regulating alternator	1	1
Brighton „B" power station	2	3
Flare stacks of unusual design	2	2
THE ENGINEERING JOURNAL, Vol. 36 — nr 4 van *April* 1953		
J. W. MACDONALD: Steam generation of power	11	11
J. V. DANILIAUSKAS: Compacted earth fill dam for maritime hydro project	6	4
J. T. MADILL: Electrical Engineering and operating aspects of Alcan's B.C. project	13	14
A. G. A. PIERCEY: The propane unit of the royalite oil company	3	2
D. D. DUNBAR: Construction and operation of royalite's sulphur recovery plant	6	9
J. S. MOLONEY: Fluid-borne solid particles with particular reference to solid fuel for internal combustion engines	6	9
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 255 — nr 4 van *April* 1953		
R. L. WATHEN: Genesis of a generator-the early history of the magnetron	18	8
M. G. ARSOVE: The algebraic theory of linear transmission networks	16	9
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 130 — nr 10 van 15 *Mei* 1953		
Le pont Corneille, nouveau pont métallique soudé sur La Seine, A Rouen	6	15
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 71 — nr 18 van 2 *Mei* 1953		
W. GROSSMANN: Massnahmen zur Verkürzung des Bremswegs	3	8
Projektierung einer neuen Teufelsbrücke in der Schöllenenschlucht	10	20
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 71 — nr 19 van 9 *Mei* 1953		
J. BÄCHTOLD: Vom Bau des Kraftwerks Oberaar	7	13
SCHWEIZERISCHES BAUZEITUNG, Jg 71 — nr 20 van 16 *Mei* 1953		
P. GRASSMANN: Was bedeutet die Tieftemperatur-Physik für die Technik	6	3
Projektwettbewerb für eine Freibad-Anlage im Schachen in Aarau	5	14
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 17 van 25 *April* 1953		
E. SAETTER-LASSEN: Om planlaegning af seriefabrikation	5	7
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 18 van 2 *Mei* 1953		
J. JØRGENSEN: Aalborghallen	5	8
V. LASSEN-JORDAN: Aalborghallens akustik og lydisolering	2	2
M. C. CHAW: Anvendelse af overfladebegrebet på ingeniormaessige problemer	4	9
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83 — nr 19 van *Mei* 1953		
E. UMBLIA: Isolatorkeramik for tändstift	6	4
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83 — nr 20 van *Mei* 1953		
E. BOHR: Bilmotorns bränsleekonomiska utveckling	9	18
C. LARSSON: Axialkompressorn nu och i framtiden	6	12
TEXTIELWEZEN, Jg 9 — nr 5 van *Mei* 1953		
F. A. P. BUNDERVOET: Sociaal-economische toestand van de Vlaamse Gewesten	3	—
A. VAN CAUWENBERGHE: L'accroissement de la productivité dans l'industrie textile	2	—

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol 34 — nr 391 van *Mei* 1953		
The military port of Tarifa	4	9
A. M. ROBERTSON: Fendering, lead-in jetties and Dolphins	6	9
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 16 van 9 *April* 1953		
Kansas City gets bridge fast	3	3
Lift-slab prestressed for two new buildings	3	5
Philippines push their hydro program	3	5
Michigan expands test of paper for snow fence	3	2
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 17 van 23 *April* 1953		
Garrison Dam event has minor crisis	1	2
They welcome silt in these reservoirs	3	3
A. C. MAEVIS: Two major New York subways get double-track connection	3	7
CHARTERED CIVIL ENGINEER, van *Mei* 1953		
J. PELLETIER: Construction of Tignes Dam and Malgovert Tunnel	2	1
C. H. DOBBIE: The Lynmouth flood of August, 1952	1	—
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 2 — nr 3 van *Mei* 1953		
H. DENTON MORGAN: The Clearwen Dam	47	21
N. MUNK PLUM: Quality control of concrete-its rational basis and economic aspects	26	4
DIE WASSER-WIRTSCHAFT, Jg 43 — nr 8 van *Mei* 1953		
K. HILFER: Genügen die Querschnitte der Deutschen Binnenschiffahrtskanäle den Ansprüchen des modernen Binnenschiffahrtsverkehrs?	4	2
J. FROHNHOLZER: Der Speicher Roszhaupten als Hauptglied für den Rahmenplan des Lechs	7	25

CHEMISCHE TECHNIEK

L. P. SUDRABIN: Cathodic protection can save chemical process equipment	5	6
Heat exchanger costs today	6	7
P. FERENCZ e.a.: Statistics can help in solving process problems	4	1
J. GUELICH: Safety is your business	3	2
K. SHIBATA: Liquid-phase coal hydrogenation... The Japanese were using it in 1942	4	3

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 5 van *Mei* 1953		
R. W. RALSTON e.a.: Television coverage of the National political conventions	7	7
W. H. SENYARD: The role of the supervisor in safety work	3	—
H. R. HARRISON e.a.: Investigation of power connectors for use outdoors with aluminum conductors	5	8
V. L. DZWONCZYK: Outstanding young electrical engineers 1936—1951	6	2
V. B. HAAS: Coulomb friction in feedback control systems	1	1
G. H. COLE: Grain-oriented iron-silicon alloys	5	8
H. C. ANDERSON e.a.: System stability limitations and generator loading	1	2
E. K. TASSEL: Type o carrier telephone	6	10
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 65 van *Mei* 1953		
G. J. HALFORD: A wide-band waveguide phase-shifter	8	10
D. A. WRIGHT: A survey of present knowledge of thermionic emitters	15	1
W. S. PERCIVAL: The solution of passive electrical networks by means of mathematical trees	8	24
D. C. ROGERS: The travelling-wave tube as output amplifier in centimetre-wave radio links	6	10
REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. 37 — nr 4 van *April* 1953		
W. HAMMANN: Étude du fonctionnement d'un moteur électrique à courant continu ou à courant alternatif de très faible puissance	14	30
ELECTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 74 — nr 10 van 11 *Mei* 1953		
J. BIERMANN: Druckgasschalter	9	33
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 5 — nr 3 van 21 *Maart* 1953		
R. ULKE: Grundlagen für die Projektierung von Elektroantrieben	4	5
K. KAIZIK: Anwendung hoher Gleichspannungen und Schutzmaszn-nahmen in einer Zinkelektrolyse	3	3
H. SCHÖNAUER: Fortschritte im Bau von Luftschützen	4	6

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. 5 — nr 4 van *April* 1953		
W. M. KOCH: Fluid mechanics of the drilling string	3	3
W. H. HARTWIG: Theoretically indicated methods of wetting-liquid relative permeability measurement	2	4

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN

DELFT BINNENWATERSLOOT 33 TEL. 75

Mechanical Properties of Wood and Paper by R. Meredith. 1953. 298 blz. ..... f 25.—

Fatique and Fracture of Metals. Edited by William M. Murray. 1952. 313 blz. ..... f 26.40

Cylindrical Shells by H. Lundgrenn. Vol. I Cylindrical Roofs. 1951. 360 blz. ..... f 21.45

Machinability and Machining of Metals by Norman E. Woldman. 1951. 518 blz. ..... f 33.—

Technische Baustähle. Hilfs- und Nachschlagebuch. Eigenschaften - Behandlung - Verwendung - Prüfung. von W. Künstscher, H. Kilger und H. Biegler. 1953. 488 blz. ..... f 29.75

Advanced Strength of Materials by J. P. Den Hartog. 1952. 379 blz. ..... f 37.40

524

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,

in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

een nieuwe naam

EEN NIEUW BEGRIP

OCRATEREN
GEDEPONEERD MERK

OCRATER
MARQUE DÉPOSÉE

TO OCRATE
TRADE MARK

OCRATIEREN
GESETZLICH GESCHÜTZT

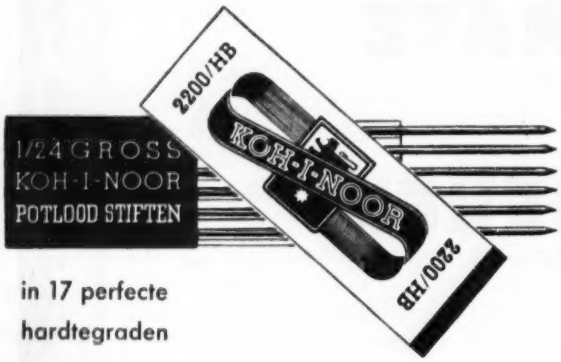
Deze namen danken hun ontstaan aan een vinding van de Ocrietfabriek.
Op deze vinding, die van groot belang is voor de ontwikkeling van Cementproducten, zijn in 28 landen patenten verleend.

PUBLICATIE VAN DE OCRIETFABRIEK N.V. · BAARN · TEL. 3641 (4 lijnen)

„De
Ideale Combinatie"
vormen de
onverwoestbare

KOH-I-NOOR STIFTHOUDER

met de betrouwbare en
breukvaste



in 17 perfecte
hardtegraden

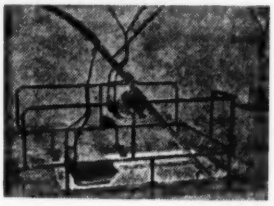
Sinds 1790

„MADE IN CZECHOSLOVAKIA"

Let hierop bij aankoop want er is namaak in de handel!!

Alleen-Importeurs:
N.V. IMHA — Keizersgracht 426 — AMSTERDAM

1291



TRANSPORTINSTALLATIES

MECHANISCH

en

PNEUMATISCH

levert:

N.V. Ingenieursbureau „ARO"

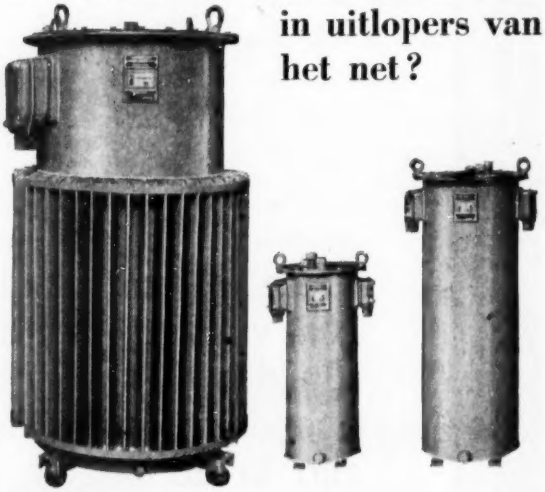
Coolhaven 238 Telefoon 52.476

Rotterdam

Vraagt vrijblijvende offerte of bezoek.

1050

Te veel SPANNINGSVERLIES in uitlopers van het net?



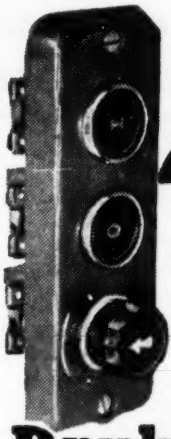
BROWN BOVERI

Gebruik dan
laagspannings-
REGELTRANSFORMATOREN
met VLOEIENDE REGELING
en AUTOMATISCHE STURING.

E. M. ELECTROSTOOM N.V.

POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TEL. 82720

1338



FANAL
METZENAUER & JUNG

- Op- en inbouw modellen
- Normale en geheel waterdichte uitvoering
- Knoppen met elk gewenst opschrift
- In gietijzeren, plaatstalen of bakelieten huis

Drukknoppen

Uitgebreide geillustreerde catalogi gratis op aanvraag

Fabrieksagent:

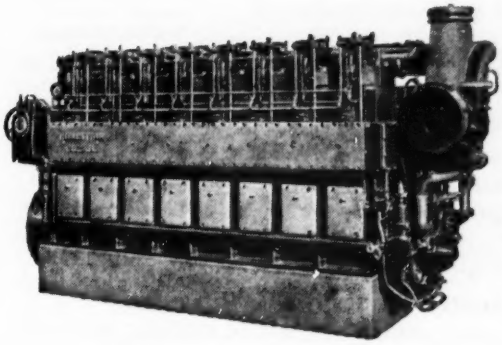
ELECTRO IMPORT

POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

1418

„INDUSTRIE"

4-tact dieselmotoren van
40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met
keerkoppeling

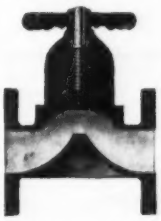


MOTORENFABRIEK
DE INDUSTRIE

D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn-Holland
Tel. O.-1720-2691

1280-2

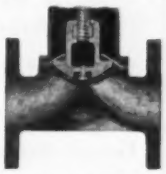
Welke eisen meent U aan een afsluiter te moeten stellen?



Moet deze een volle doorlaat geven aan de inhoud van Uw leidingen?
Welnu, de gestroomlijnde zakloze doorlaat van de Saunders Membraan Afsluiter is juist voor dit doel geschikt.

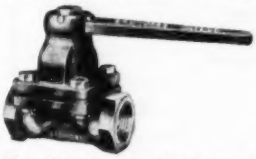
• • •

Of moet zij steeds elke lekdruppel voorkomen, zelfs als zich vaste deeltjes in de vloeistof bevinden?
De bedrijfszekere afdichting van het buigzame Saunders membraan is de oplossing.



• • •

Moet te allen tijde de gevaarlijke of waardevolle vloeistof gescheiden blijven van het gesmeerde mechanisme van de afsluiter?
Het Saunders membraan vormt een ondoordringbare afscheiding.



• • •

Moeten de afsluiters sneller openen en sluiten dan mogelijk is met een handwiel?
Handlebediende afsluiters zijn snelwerkend.

• • •

Moet de afsluiter opgesteld worden op een moeilijk bereikbare plaats?
Een Saunders afsluiter met kettingwiel kan hier de moeilijkheid oplossen.

• • •

Moet de afsluiter gebruikt worden voor zuren, schurende of andere moeilijke vloeistoffen?
Een Saunders membraan van de juiste soort „doet het".
Het standaard-huis kan worden gevoerd met eboniet, glas of lood, terwijl de rest van de afsluiter van de vloeistof is geisoleerd.

• • •

Is handbediening ongemakkelijk of onmogelijk?
Er zijn zuiger- en andere drukgestuurde Saunders afsluiters voor hydraulische druk en afstandbediening.

• •

SAUNDERS MEMBRAAN AFSLUITERS

Het Saunders handboek beschrijft de vele uitvoeringen en toepassingen.

SAUNDERS VALVE CO. Ltd., CWMBRAN ENGLAND

Vertegenwoordiger in Nederland

Eriks Pakking & Rubber N.V. Alkmaar/Vlaardingen

1440

N.V. v/h H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - Ring 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

YSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

832

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

1152

Bij gebruik van VIBRO — in de grond gevormde betonpalen heeft men:

Uiterste zuinigheid in het gebruik van betonijzer,

Elke paal direct op de juiste lengte,

Tijdsbesparing,

Groot draagvermogen,

Verschillende puntdiameters,

Groot doordringingsvermogen,

Geen breuk,

Geen palentransport,

Maximum paallengte 26 m'

Vibro
betonpalen

Voor inlichtingen:

N.V. tot Aanneming van werken voorheen

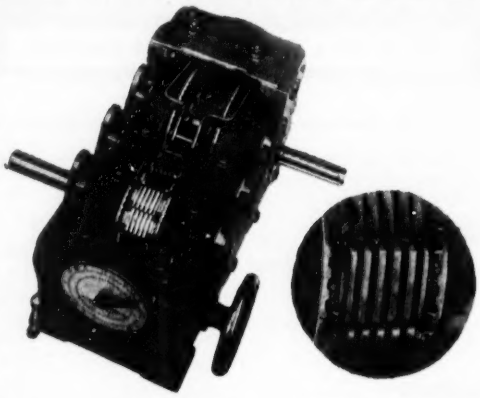
H. J. Nederhorst,

Gouda Tel. 4841 (4 lijnen)

1235-2

P.I.V.

TRAPLOZE SNELHEIDSREGELAARS



P. I. V. SNELHEIDSREGELAAR
inwendig aanzicht

KETTINGVERTANDING
daardoor slipvrije
krachtoverbrenging

De verreweg meest toegepaste snelheidsregelaar in alle takken van industrie, door de volgende bizonderheden en voordelen:

1 GEHEEL METALEN OLIE- EN STOFDICHTE CONSTRUCTIE
2 OLIEBAD- SPATSMERING, DUS PRACTISCH GEEN TOEZICHT
3 EENVOUDIGE CONSTRUCTIE
4 HOOG NUTTIG EFFECT
5 GROOT REGELBEREIK TOT 1 : 10
in speciale uitvoering hoger, b.v. 0-750 omw/min.
6 NAUWKEURIGE INSTELBAARHEID EN HANDHAVEN VAN EEN INGESTELD TOERENTAL
7 MAXIMUM BETROUWBAARHEID EN BEDRIJFSZEKERHEID
8 HANDWIEL-, HEFBOOM-, MECHANISCHE- OF ELECTRISCHE REGELING

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 10.

711.1(492.936)

Eindhoven, zijn groei en toekomstige ontwikkeling [1)]

door ir W. H. VROOM
Hoofdingenieur Gemeentewerken te Eindhoven

Summary: *The town of Eindhoven, its growth and future development.*

The development of Eindhoven dates back to the beginning of this century, a time when industrial expansion made rapid strides. This industrial expansion infiltrated the small provincial town and the surrounding villages.

In order to cope with its tempestuous growth and to guide it along beneficial lines, in 1920 Eindhoven annexed the smaller villages in its immediate vicinity.

For the future of this town, which is developing out of all recognition, plans are afoot which will provide for a population estimated to reach some 225.000 in the year 1980.

In these plans the former small villages appear as parts of the town. The terrible bombings during the recent war have nevertheless considerably simplified the problem of the unsatisfying situation of the main railway through Eindhoven.

Instead of the railway which runs right through the town — necessitating many level-crossings — this railway is now being replaced by a raised railway, constructed with seven tunnels. At the same time a new stationsquare is being designed, the dimensions of which will amply accommodate the expected volume of traffic.

At the same time as the railway problem the reorganization of the town centre has been approached, the building of the new town hall being an important item.

Historie

Op het eind van de vorige eeuw bestond het tegenwoordige Eindhoven uit het vroegere stadje met daaromheen een krans van dorpen. Het was gelegen in het oostelijk gedeelte van Noord-Brabant, dat door zijn snelle bevolkingstoename een gunstige arbeidsmarkt bood voor industrievestiging.

Door zijn centrale ligging in dit gebied aan een knooppunt van verkeers- en handelswegen tussen Noord- en Zuid-Nederland, onderging Eindhoven in het begin van deze eeuw dientengevolge een sterke industriële uitbreiding, welke onder meer industrieën telde als Gloeilampenfabrieken, sigarenfabrieken, textielfabrieken en houtverwerkende industrieën. Hierdoor ontstond naast overvleugeling van de oude kern, ten gevolge van de cityvorming voor een grotere stad, allengs een dooreengroeien door de omringende dorpsagglomeraties heen en werd de behoefte tot vorming van één grote gemeente zeer sterk. Dit heeft geleid tot annexatie in de twintiger jaren van de omliggende gemeenten tot een nieuwe gemeente Eindhoven, tellend 45.000 inwoners.

Verdere industriële ontwikkeling leidde daarna vooral rond 1930 tot een snelle groei van de stad, die in vergelijking met het bevolkingsaccres van Brabant in die dagen per 1000 inwoners hier ruim 4 × bovenuit ging en de gemiddelde bevolkingstoename in Nederland zelfs bijna 9 × overtrof. Merkwaardigerwijs bleef deze groei min of meer tot vergroting van de dorpskernen beperkt, wat zijn oorzaak vond in het beloop van de tussenliggende, voor stadsbebouwing ongeschikte, rivierdalen van Gender, Dommel en Tongreep (zie fig. 1) en in de ligging van spoor- en waterwegen.

Tijdens de oorlog (1940—1945) kwam in deze „Amerikaanse" groei van Eindhoven stilstand, maar in tegenstelling hiermede ontstond een grote werkdadigheid in het opstellen van systematische plannen voor de stadsuitbreiding.

Structuur van het uitbreidingsplan

Het lag in de rede om in verband met hun geografische ligging, alsmede door de tracering der van de dorpen naar het stadscentrum voerende hoofdwegen, de min of meer willekeurige uitgroei dezer dorpskernen thans te passen in een bewust systeem van ontwikkeling tot stadswijken.

Ofschoon deze wijken in het algemeen hierdoor wel in hun uitbreidingsmogelijkheden worden beperkt — behalve voor Woensel, waar grotere expansiemogelijkheid voorhanden is, voorzover hier de afstand tot het centrum van de stad niet mede bepalend wordt — zullen ze toch van voldoende grootte worden om in het geheel van „Groot-Eindhoven" de typische stadsdelen te vormen.

In plaats van de stervormige uitgroei van de vroegere agglomeraties, leidt de conceptie van het uitbreidingsplan van de nieuwe stad thans tot een bloemvormige figuur, waarvan het hart wordt gevormd door het stadscentrum, terwijl de bloembladen elk een stadsdeel vertegenwoordigen. De tussenliggende rivierdalen blijven hierbij fungeren als de „longen" van de stad, hierbij aangevuld met de diep in het stadslichaam insnijdende groenstroken van sportvelden en recreatiegebied langs spoorlijnen en industriegebieden.

Meer gedetailleerd wordt de structuur van het plan bepaald volgens differentiatie naar de gebieden van verkeer, werken, wonen en recreatie.

De centrale plaats, die Eindhoven ten opzichte van een wijde omgeving inneemt, leidde tot een stelsel van radiale uitvalswegen. Voor het interlocale verkeer vormen deze

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde op 17 Juni 1952 te Eindhoven.

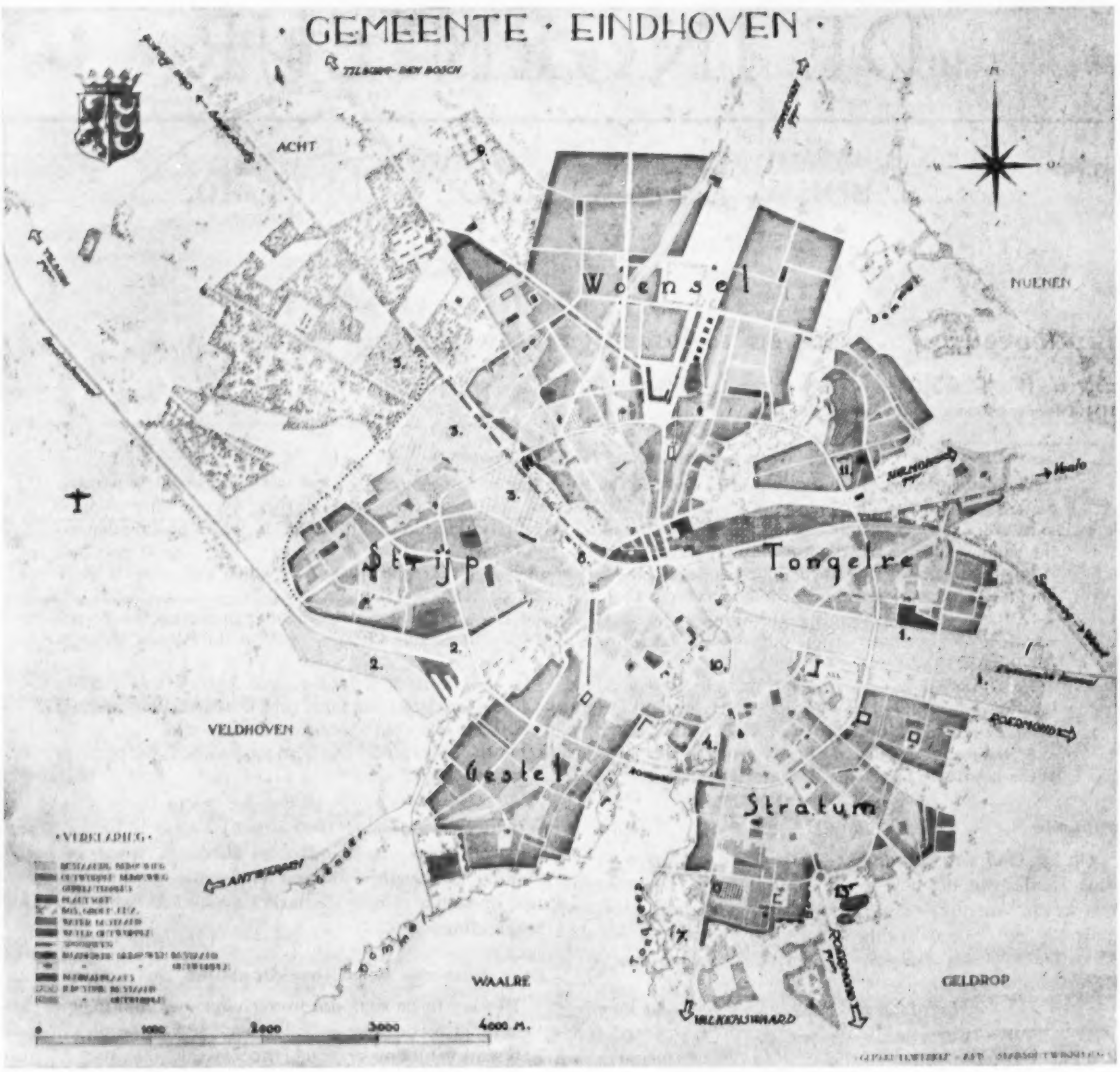


Fig. 1. Uitbreidingsplan.

goede en directe verbindingen met andere handels- en industriecentra zoals haven en industriegebieden van Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen en industriegebieden van Twente, Roergebied, Nederlands en Belgisch Limburg. Voor het locale verkeer fungeren deze uitvalswegen met hun parallelbanen tevens als de hartaders van ieder stadsdeel, omdat ze de verbindingen van de buitenwijken met het werk-, winkel- en culturele centrum van de stad moeten vormen.

In verbinding met genoemde centra bepalen deze uitvalswegen — naar de richtingen, die op de reproductie van het uitbreidingsplan staan aangegeven — derhalve tezamen met een grote rondweg, die alle afzonderlijke stadsdelen onderling verbindt, in belangrijke mate het stramien van het plan.

De ontwikkeling van het algemeen industriële karakter van Eindhoven is voorafgegaan door een opbloei van de Philipsfabrieken. In 1920 omvatte het aantal van 6700 werknemers bij Philips $\pm$ 50% van het totaal aantal werknemers in Eindhoven, in 1930 liep dit aantal van 19.200 werknemers op tot $\pm$ 65% van het totaal, terwijl in 1947 het aantal van 22.000 werknemers bij Philips weer terugliep tot $\pm$ 49% van het totaal. De groei van Philips werd dus oorzaak van uitbreiding van bestaande en vestiging van nieuwe bedrijven. Afgezien nu van een aantal kleinere bestaande industrievestigingen zijn in de toekomst voor industriële ontwikkeling drie plaatsen beschikbaar en wel (zie fig. 1) langs het Eindhovens kanaal (1), langs het nieuwere Beatrixkanaal (2) en op de Philipsterreinen in Strijp (3).

Zoals reeds werd betoogd, bestaat de structuur van Eindhoven voornamelijk uit een bundeling van tamelijk op zichzelf staande stadswijken om het centrum met daartussen de groene rivierdalen en recreatiegebieden. Dit biedt de mogelijkheid tot een duidelijke cityvorming met afzonderlijke woonwijken, die ieder nabij de kruislng van uitvalsweg en rondweg een eigen wijkcentrum zullen krijgen. Hier kunnen sociale, culturele en recreatieve voorzieningen een plaats vinden, die op de werkingssfeer van een stadsdeel zijn berekend en zodoende het wijkleven met behoud van de gerichtheid op het geheel levendig houden.

De verdere opbouw van de grotere stadswijken geschiedt

Fig. 2. Plan binnenstad. Links, wat beneden, het hart van de figuur, het stadscentrum met het nieuwe stadhuis.

door een duidelijke geleding in parochiële eenheden. Van kerkelijke zijde streeft men naar een indeling van 5000 parochianen per kerk, hetgeen — bij een bevolkingspercentage van ± 80% R.K. — neerkomt op ruim 6000 inwoners per parochie. Uitgaande van de daaruit voortvloeiende behoefte aan religieuze en andere gebouwen wordt als uitgangspunt bij het projecteren van zo'n wijkeenheid het kerkelijk centrum genomen, waar de kerk en in het algemeen gebouwen voor onderwijs en jeugdzorg in fraaie omgeving worden gesitueerd.

Met de ligging der kerk houdt daarbij doorgaans ook de situatie van een klein winkelcentrum voor dagelijks benodigde artikelen verband.

De voorziening in voldoende recreatie-mogelijkheden moet in een grote industriestad uiteraard de volle aandacht hebben.

Aangezien in de omgeving van Eindhoven binnen een straal van 10 à 15 km reeds zeer fraaie natuurschoongebieden zijn gelegen, bestaat voor het fietsend publiek aan recreatieve mogelijkheden binnen de gemeente weinig behoefte. Anders is dit voor de stadswijken zelf, waarin ook voldoende wandel- en speelgelegenheid aanwezig moet zijn. Bij het ontwerpen van de groenvoorziening in de woonwijken wordt daarom aan de aanleg van zgn. „gebruiksplantsoenen" veel aandacht besteed en wel om twee redenen: recreatief en voor het houden van lichamelijke oefeningen in schoolverband.

Hiertoe worden in de stadswijken verschillende buurtspeelterreinen geprojecteerd, die voor bovengenoemde doeleinden van voldoende grootte zijn en waarbij aan verharding en beplanting bijzondere zorg wordt besteed.

Mogelijkheden voor langduriger recreatie, alsook voor de aanleg van speelvelden voor georganiseerd spel bieden de tot in het centrum doorlopende rivierdalen en groenstro-

Fig. 3. Stadsuitbreiding in het zuidelijk deel van Gestel. *(luchtfoto K.L.M.)*

ken. Het ligt in de bedoeling deze motieven zoveel mogelijk voor uitgebreide wandelgelegenheid te benutten en het stratenplan der aangrenzende wijken hierheen open te leggen. Ook de 3 bestaande parken — het stadswandelpark (4), het Philips-de Jongh wandelpark (5) en het gemeentelijk park rond de IJzeren Man (6) — worden hierbij harmonisch in de gehele groenvoorziening betrokken.

Behalve verspreide ligging van sportvelden voor individuele clubs vindt in het kader van het uitbreidingsplan ook centrale aanleg van sportparken met wedstrijdbanen, hockeyvelden, tennisbanen enz. plaats. Als voorbeelden hiervan kunnen het gemeentelijk sportpark aan de Aalsterweg (7) en het Philips-sportterrein (8) nabij de binnenstad genoemd worden; een soortgelijk sportpark voor Woensel (9) is in het Noorden van de gemeente in een begin van aanleg.

Tenslotte zij nog vermeld, dat ook aan de zwemsport de nodige aandacht wordt besteed in de vorm van het overdekte sportfondsenbad nabij de binnenstad (10) en het gemeentelijk openluchtbad bij de IJzeren Man (11); in projectie zijn daarbij nog een overdekt zwembad in Woensel (12) en een natuurbad in het zuidelijk deel van Stratum (13).

Structuur van het plan voor de binnenstad

Van het grote geheel van een stad van ruim 140.000 inwoners is het oorspronkelijke stadje Eindhoven de kern geworden. Aangezien dit zeker niet het gevolg van een bewust geleide ontwikkeling is, kan het dan ook allerminst als een volwaardige stadskern aangemerkt worden. In tegendeel heeft de in hoofdzaak door toevalligheden beheerste groei in deze binnenstad een toestand geschapen, welke bij de huidige grootte van de gemeente reeds in hoge mate onbevredigend is. Als men nu bedenkt, dat volgens deskundige schattingen Eindhoven in 1980 ongeveer 225.000 inwoners zal tellen, dan is het duidelijk, dat ingrijpen in het centrum van dit grote organisme noodzakelijk wordt. Het gaat erom, dit centrum geleidelijk aan zodanig te ontwikkelen, dat het ook in de toekomst waarlijk het hart kan zijn van het grote geheel, waarvan het een integrerend onderdeel vormt.

In dit verband moet op de eerste plaats de beruchte Woenselse overweg worden genoemd. Deze hinderlijke barrière midden in de stad, tussen de city en het stadsdeel Woensel in, vormt een probleem, waarvan de oplossing Eindhoven al jarenlang in beroering houdt. Overigens moet dit probleem worden gezien in verband met het gehele spoorwegvraagstuk, dat voor Eindhoven hierin bestaat, dat de hoofdlijn Amsterdam—Utrecht—'s-Hertogenbosch—Venlo—Maastricht hier à niveau midden door de bebouwing snijdt. Hierdoor is Woensel, een stadsdeel met meer dan 45.000 inwoners, op bedenkelijke wijze van de city en de overige stadsdelen geïsoleerd. Het behoeft geen betoog, dat dit zeer nadelige gevolgen heeft gehad voor de ontplooiing van Woensel en van de city beide, en dit vraagstuk is dan ook bij het opstellen van het plan voor de binnenstad een van de voornaamste uitgangspunten geweest.

Een tweede en niet minder belangrijk punt van uitgang werd gevormd door de oorlogsverwoestingen. Eindhoven is herhaaldelijk door luchtaanvallen geteisterd, waarvan de grootste en meest geconcentreerde de stad troffen aan weerszijden van de Woenselse overweg (gemunt op de Philips Gloeilampenfabriek) en voorts op verschillende andere plaatsen in de binnenstad resp. in December 1942 en September 1944. De stad heeft dus ook te maken met een wederopbouwvraagstuk en tenslotte heeft dit er de stoot toe gegeven om de stedebouwkundige sanering van de gehele binnenstad ter hand te nemen.

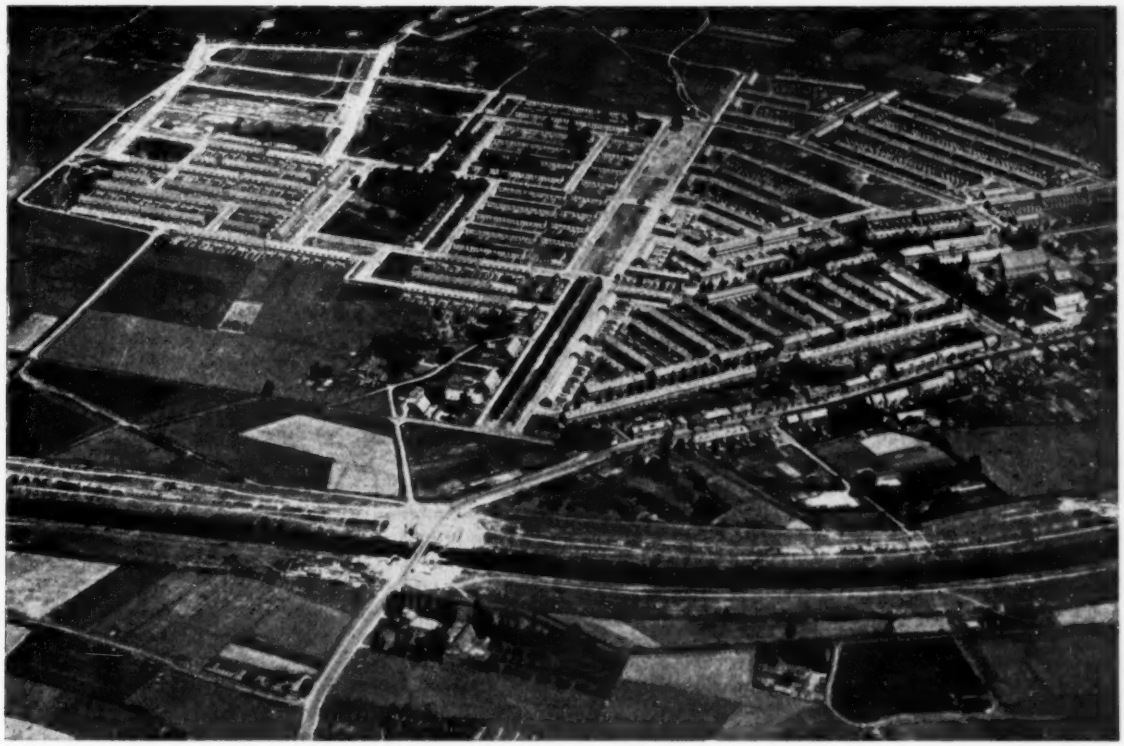


Fig. 4. Stadsuitbreiding in het N. W. deel van Strijp. *(luchtfoto K.L.M.)*

Ter toelichting van de hoofdtrekken van dit plan moge het volgende dienen (zie afb. 2):

1. De spoorweg wordt geheel omgebouwd tot een verhoogde baan met onderdoorgangen. Ter plaatse van het aanrakingsvlak tussen Woensel en de oude stad wordt de spoorbaan bovendien Noordwaarts omgelegd. Zodoende komt tussen de oude stadsrand en het spoor een strook vrij, welke gebruikt is voor enkele nieuwe stedebouwkundige elementen en wel: het 18 September-plein, dat bedoeld is als een rustpunt in dit zeer dynamische zakengedeelte van de city en waaraan een bebouwing is gedacht van belangrijke zakenpanden en gelegenheden tot recreatie, vervolgens ten Oosten van dit plein het nieuwe stationsplein met station en stations- tevens hoofdpostkantoor en verdere outillage voor autobussen, taxi's, parkeren, enz. en voorts aan de Westzijde van het 18 September-plein langs de spoorbaan een parkstrook met gelegenheid voor de bouw van een aantal kantoorflats.

Het contact tussen de city en Woensel is gelegd via een drietal dicht bij elkaar gelegen onderdoorgangen, waarvan de middelste dient ter doorvoering van de hoofdwinkelader en de beide buitenste het zware verkeer te verwerken krijgen. Westelijk van dit drietal bevindt zich de eerste van een reeks onderdoorgangen ter onderlinge verbinding van de stadsdelen Woensel en Strijp.

2. Gestreefd is naar een duidelijke omranding van de stadskern. Ten Noorden van de spoorbaan is de city gecompleteerd met een klein gedeelte, dat in het bizonder op Woensel zal zijn betrokken, en dat besloten ligt tussen de op de beide verkeerstunnels aansluitende hoofdaders. Ten Zuiden van de spoorbaan is de omlegging van de Emmasingel in Z.O.richting van belang. Hierdoor wordt een duidelijke scheiding tot stand gebracht tussen het Philips-complex en de stedelijke bebouwing en de mogelijkheid geschapen voor de totstandkoming van een aaneengesloten winkelfront aan de Z.O.zijde van de Emmasingel.

Vervolgens is aan de Zuidzijde van de stadskern voorzien in een noodzakelijke doortrekking van de omranding, terwijl een reeds vroeger door de gemeente geprojecteerde doorbraak aan de Oostzijde (langs het fabrieckscomplex van Mignot en de Block) het geheel voltooit. Op deze omranding sluiten de voornaamste uitvalswegen aan.

3. Ten aanzien van de industrie is in het algemeen het standpunt ingenomen, dat deze uit de binnenstad moet worden geweerd en, voor zo ver aanwezig, daaruit geleidelijk aan zal moeten worden overgeplaatst naar de in het uitbreidingsplan geprojecteerde industrieterreinen. Een uitzondering hierop vormen twee belangrijke industriecomplexen, nl. het zgn. oude Philipscomplex en de fabrieken van de N.V. Mignot en De Block. Verscheidene zwaar wegende motieven hebben ertoe geleid, deze beide industrieën, zij het dan als duidelijk omrande enclaves, in de binnenstad te handhaven. Wat het Philipscomplex betreft, zal deze omranding behalve door de onder 2 reeds genoemde omgelegde Emmasingel worden gevormd door de bestaande Willemstraat, welke zal worden verbreed, en aan de Noord-Westzijde door een groene rondweg, welke het tracé van de op te heffen spoorbaan naar Valkenswaard zal volgen.

4. Van groot belang voor het goed functionneren van het geheel is de ontsluiting van de binnenstad.

Op de bestaande Noord-Zuid lopende smalle winkelader sluit de te herbouwen Demer aan, welke via het 18 September-plein en de onder 1. genoemde middelste onderdoorgang aansluit op de hart-winkelader van Woensel. Oostelijk van en parallel aan dit tracé is een breed type

winkelstraat ontworpen, welke tot doel heeft tot binnen in de city met rijverkeer te kunnen doordringen.

Haaks op deze beide langstracé's zijn enige deels bestaande, deels nieuwe dwarsverbindingen in het plan opgenomen.

Als belangrijk dwarselement, zij het van geheel ander karakter, dient in dit verband ook de Dommel te worden vermeld. De beide thans in de binnenstad aanwezige Dommeltakken zullen tot één verloop worden samengevoegd, en het is de bedoeling om, in tegenstelling tot de typische parkachtige verzorging van de Dommelvallei in de buitenwijken, dit gedeelte door een uitgesproken kunstmatige detaillering met keermuren, werven e.d. als een typisch stadselement in de city op te nemen.

5. Voor het nieuwe stadhuis (zie ook fig. 2), dat als resultaat van een in 1938 bekroonde prijsvraag thans gedeeltelijk is uitgevoerd onder architectuur van ir J. VAN DER LAAN b.i., is een terrein gereserveerd, dat behalve de mogelijkheid tot een interessante ruimtelijke ontplooiing tevens door zijn ligging langs de Dommel de gelegenheid biedt het water als stedebouwkundig element in de situering van dit gebouw te betrekken. In de verwoestingen rond de St Catharinakerk, de hoofdkerk van de stad, is aanleiding gevonden om dit belangrijk neogotisch monument een meer vrije situering te geven, en door middel van een tussengelegen plein ruimtelijk met het nieuwe stadhuis in contact te brengen. Op deze wijze kan een boeiende opeenvolging ontstaan van een aantal verschillend geaarde ruimten, waardoor, in tegenstelling tot het uitgesproken zakengedeelte nabij stations- en 18 September-plein, de waardigheid van dit stadsdeel rond hoofdkerk en stadhuis wordt geaccentueerd.

6. Van de realisatie van enkele grotere na-oorlogse woningcomplexen worden hierbij een tweetal luchtfoto's gepubliceerd.

Op fig. 3 is een deel van de zuidelijke uitbreiding van Gestel met een complex Gemeentewoningen te zien. Langs de vroegere dorpsweg, die op het bovenste gedeelte van de foto van links naar rechts loopt, ligt ongeveer in het midden het centrum van het oude Gestel met kerk, scholen en kerkhof. In de toekomstige uitbreiding zal deze weg de hart- en winkelader van de stadswijk vormen. In de nieuwe uitleg op de voorgrond van de foto ligt ter linkerzijde het terrein voor een kerkelijk centrum, ter rechterzijde en in aansluiting met de scholen, een open gedeelte voor een buurtspeelterrein. In de rechter-bovenhoek is een gedeelte van de stadsuitbreiding zichtbaar, dat straks — na opheffing van het spoorlijntje naar Valkenswaard — op harmonische wijze met de op de voorgrond liggende uitbreiding wordt verbonden.

Fig. 4 vertoont een gezicht op de uitbreiding van het Noordwestelijk gedeelte van Strijp, met een complex Philips-woningen. Op de voorgrond de in aanbouw zijnde brug over het Beatrixkanaal als schakel in de grote verbindingsweg van het vliegveld naar de Philips' fabrieken.

Ongeveer in het midden van de foto bevinden zich ter linkerzijde van deze weg de Aireywoningen van prof. ZWIERS en ir BERGHOEF, ter rechterzijde een complex woningen van prof. v. D. BROEK. In de linkerbovenhoek is de stratenaanleg te zien voor de Polynormwoningen, die daar momenteel gebouwd zijn.

De doorbraak van de Faustus door het Noorderhoofd te Hoek van Holland

627.517 : 656.085.3

door prof. dr ir F. J. NELLENSTEYN

Summary: *The stranding of the „Faustus" and its consequences.*

The burst of the northern pier at Hook of Holland by the „Faustus" in November last year is treated, especially in connection with the role of the asphaltmastic grouting.

De doorbraak van de Faustus door het Noorderhoofd te Hoek van Holland heeft een geheel ander verloop gehad dan na de stranding verwacht kon worden. In de eerste plaats is het niet breken van de Faustus niet normaal, nog minder het feit, dat de Faustus met zo geringe beschadiging de Waterweg bereikte, dat het schip enige tijd horizontaal drijvende kon blijven en hierbij eerst op de bekende, voor de scheepvaart ongunstige plaats tot zinken kwam. Zeer abnormaal is ook de grote snelheid, waarmede het schip zich bewoog, zodat de hoofdzaak van het drama zich binnen 2 uur afspeelde.

Het kan dan ook vrijwel als uitgesloten worden beschouwd, dat hier een eigenlijke doorbraak heeft plaats gehad. Rekening houdend met de constructie en de bijzondere omstandigheden tijdens en na de stranding, blijkt er een andere, meer aannemelijke verklaring zeer wel mogelijk. De volgende factoren moeten hierbij in aanmerking worden genomen:

1e. Men heeft hier te doen met een bovenbekleding van bazaltzuiltjes, ten dele ook betonblokken, ingegoten met gietasfalt.

2e. De Faustus is in het lage gedeelte gestrand (0,40 m Q + N.A.P., terwijl het hoge gedeelte op 1.80 m + N.A.P. ligt). Het schip is loodrecht op de pier gevaren en niet meer zijwaarts afgebogen.

3e. Het schip had hoog water nodig voor de doorbraak.

Wat betreft de rol van het asfalt valt het volgende op te merken:

In het algemeen versterkt het ingieten van een steenglooiing met een asfaltmengsel de weerstand tegen een frontaanval van sterke golfslag aanzienlijk, doch er kunnen zich, zij het ook uitzonderlijke, gevallen voordoen, waarbij in sommige opzichten een verzwakking valt waar te nemen. Dit hangt samen met het feit, dat asfaltbitumen en ook gietasfalt onder invloed van water (vooral zeewater) en uitwendige druk min of meer gemakkelijk van verschillende gesteenten kan worden afgedrongen.

Over de kwestie van het hydrophiele of hydrophobe karakter van verschillende gesteenten en andere materialen het onderstaande: De onderzoekingen hierover hebben plaats gehad op het Rijkswegenbouwlaboratorium en op het laboratorium voor Technische Physica te Delft. Voor de kwestie van de Faustus zijn vooral de bepalingen van de vrije oppervlakte-energie van verschillende gesteenten van belang (LOMAN en ZWIKKER, *Physica* 1, 1934).

Jammer genoeg ontbreekt bij de verschillende onderzochte steensoorten *bazalt*. Bij een nader onderzoek van dit gesteente, volgens een nieuwe, doch op hetzelfde principe berustende methode als door mij tezamen met N. M. ROODENBURG werd toegepast (*Chemisch Weekblad* 30,

189—191, 1933), werden voor de vrije oppervlakte-energie de hoge waarden van 60 — 62 erg per cm² gevonden.

Bazalt behoort dus, in tegenstelling tot hetgeen algemeen op grond van zijn basisch karakter wordt aangenomen, tot de zwak hydrophobe gesteenten. Dit betekent, dat asfaltmengsels, in tegenwoordigheid van water, gemakkelijk van bazalt worden afgedrongen, vooral wanneer zij ook mechanisch worden aangetast.

Deze gemakkelijke verdringing hangt niet samen met de wijze van aanbrengen van het gietasfalt (nat of droog, schoon of met zeewier of schelpen begroeid), doch houdt verband met een eigenschap van het bazalt zelf. *Men kan dus aannemen, dat overal waar deze voorwaarden op het Noorderhoofd aanwezig waren, op verdringing van het gietasfalt gerekend moest worden.*

Zeewater tast door zijn lagere oppervlaktespanning nog gemakkelijker aan dan zoet water.

Waarnemingen uit de practijk (Westkapelle, Scheveningen) bevestigen deze theoretische conclusies. Ten overvloede geef ik hierbij een foto (fig. 1) van een stuk uit het Noorderhoofd, in de omgeving van de doorbraak van de Faustus. Hierop ziet men, dat het bazalt volkomen schoon is, terwijl het asfalt wel aan het puin hecht.

Het gietasfalt, waarmede ingegoten werd, is een plastische massa, zonder noemenswaardige stabiliteit. De samenstelling was de volgende: 70% zand, 20% asfaltbitumen en 10% vulstof.

De hierboven vermelde feiten kunnen tot de volgende hypothese over het geval Faustus verwerkt worden.

Bij de stranding van de Faustus werd bij hoog water (ruim 2 m + N.A.P.) het schip min of meer op de pier geschoven en deze werd daardoor van boven af aangetast. De bazaltzuiltjes konden door deze aanval van boven af gemakkelijker door het schip uit elkaar gedrukt worden dan bij een frontaanval het geval zou zijn geweest. Hierbij werd het gietasfalt los gedrukt en ten dele vooruitgeschoven, zodat een min of meer smerend bed voor de Faustus werd verkregen.

Hierdoor kon het schip met betrekkelijk geringe schade door de pier heen snijden en tegelijkertijd in een gesmeerd bed snel vooruitkomen. Dit verklaart het verrassende „wandelen" van de Faustus. Toen het schip eenmaal een klein stuk had afgelegd, kon ook bij vallend tij de „wandeling" worden voortgezet.

Moet ingevolge het geval Faustus de tot nu toe gevolgde methode voor het bevestigen van bazaltzuilen met gietasfalt gewijzigd worden? Naar mijn mening bestaat hiervoor geen enkele aanleiding. Bij de bestaande constructie, vooral bij vrij los staande zuiltjes, zitten deze in een zak van gietasfalt. Deze op het eerste gezicht onvolmaakte constructie blijkt in de practijk zeer goed te voldoen.

Fig. 1. Foto van een stuk uit het Noorderhoofd. Rechts bazaltzuiltje, midden asfalt, links onder stukken puin.

Of, b.v. door het verbeteren van de hechting, waarbij de in de bestaande constructie aanwezige kanalen dicht afgesloten zouden worden, ook een verbetering zou worden verkregen, zou voor ieder geval nader bekeken moeten worden.

Het geval Faustus moet zeker als abnormaal worden beschouwd, daar de bovenvermelde omstandigheden niet dikwijls gelijktijdig zullen voorkomen; een herhaling blijft wel mogelijk. Men kan echter zeer goed maatregelen nemen om de ernstige gevolgen, zoals die bij de Faustus zijn voorgekomen, af te wenden.

Aan de waarde van deze asfaltering van pieren doet de ondervinding met de Faustus niets af.

Het is echter wel gebleken, dat deze bevochtigings- en verdringingsverschijnselen, en alles wat hiermede samenhangt, de grootste aandacht verdienen.

Voor waterbouwkundige toepassingen van asfaltbitumen spreekt dit wel haast vanzelf. De Faustus heeft sterk de aandacht gevestigd op de belangrijke rol, die bevochtigings- en verdringingsverschijnselen bij verschillende bitumineuze constructies kunnen spelen.

BOEKENNIEUWS

624.095.5.04

Dr. Ing. G. Fischer. **Beitrag zur Berechnung kreuzweise gespannter Fahrbahnplatten in Stahlbrückenbau.** Uitg. W. Ernst & Sohn, Berlijn, 1952. 67 blz. Prijs D.M. 10.—.

In deze tot een publicatie omgewerkte dissertatie wordt een rekenmethode ontwikkeld voor de berekening van platen. Achtereenvolgens worden behandeld de rechthoekige plaat, de doorgaande platen en de invloed van de elastische doorbuiging van de draagbalken. In het bijzonder is gedacht aan de toepassing van gewapend betonnen platen, dragende op stalen liggers, wat volgt uit de titel en uit enkele opmerkingen. De uitgave is mogelijk gemaakt door het Duitse Staalverbond.

Om de spanningen en vormveranderingen in een rechthoekige plaat te kennen, kan de algemene oplossing van Navier, ontwikkeld volgens reeksen van Fourier, worden gebezigd. Daarbij wordt dan door splitsing van de belastingsfunctie met dubbele reeksen gerekend, terwijl hier gebruik wordt gemaakt van een rekenmethode met enkele reeksen, waardoor het rekenwerk belangrijk wordt verminderd.

Voor de bepaling van belangrijke statische grootheden, zoals momenten, invloedsvlakken, zijn reeds verscheidene publicaties met tabellen enz. verschenen, o.a. het bekende boekje van Bittner. Met behulp daarvan kunnen deze gemakkelijk voor een gegeven punt worden bepaald; de ongunstigste plaats van een last kan worden vastgesteld. Minder eenvoudig kan dan het verloop van de spanningsgrootheden in de andere gedeelten van de plaat worden bepaald en in dit opzicht kan dit werkje als een aanvulling op de reeds bestaande publicaties over invloedscoëfficiënten worden opgevat.

Indien verschillen worden gevonden tussen de waarden zoals door BITTNER verstrekt en zoals in het aangekondigde boekje voorkomen, bedenke men dat bij de eerste de contractie-coëfficiënt = 0 werd gesteld, terwijl hier met $\nu = 1/6$ werd gerekend.

Voor de berekening van doorgaande platen is de benaderende berekening van BLEICH gevolgd, zoals ook door BITTNER werd gedaan. De torsieweerstand van de ondersteuningsbalken werd niet in beschouwing genomen, op grond van de motivering dat stalen balken in het algemeen weinig stijfheid tegen torsie hebben.

Het boekje is duidelijk en overzichtelijk geschreven. Het bevat vele tabellen en grafieken, en voorts twee rekenvoorbeelden. Een waardevolle aanwinst.

Dr ir A. M. HAAS.

Prof. dr P. J. BOUMAN en W. H. BOUMAN. **De groei van de grote werkstad.** Een studie over de bevolking van Rotterdam. Uitg. Van Gorcum & Comp. N.V. Assen, 1952. Prijs *f* 4,90.

Dit is werkelijk een bijzonder boek. Een beschrijving van de groei van Rotterdam van 90.000 inwoners in het midden der 19de eeuw tot de huidige wereldhaven en werkstad met bijna 700.000 inwoners.

Hier niet de gewoonlijk uitgebreide mededelingen over de groei van de haven, van de stad en zijn omgeving. Ieder die over snelle groei van een stad spreekt, denkt daarbij aan kaarten, plattegronden en verder in detail aan grote gebouwen, aantal woningen, industrieën enz. Niets van dit alles in dit eenvoudige, weinig omvangrijke boek.

Het is de bevolking zelf, die hier besproken wordt en zelf sprekende optreedt.

De mensen, die van dichtbij — van de zgn. „eilanden" — en van verre naar Rotterdam trokken en daar de werkers vormden, die met de krachtige Rotterdamse leiders in zo korte tijd de stad schiepen, die wij nu kennen. Het aanpassingsproces van de plattelanders tot stadsburgers, het leven en lijden van vele enkelingen daaruit, het wordt ons duidelijk door de vele aanhalingen uit brieven en mededelingen, die de schrijvers van de bevolking hebben losgekregen. Wel op zeer bijzondere wijze wordt ons de gewone mens in de zo snel groeiende stad getoond.

Met de vermelding van de titels van de hoofdstukken kan een goed beeld van de inhoud worden gegeven: De trek naar de stad — Aanpassing — Standen en klassen — Armoede en verwaarlozing — De arbeidersbeweging — Kerk en geloof — Vrije-tijds besteding — De volgroeide stad.

En als wij het dan gaan lezen en slechts nu en dan een enkel getal of cijferreeksje tegenkomen, dan boeit dit levende verhaal zonder twijfel. Het is wat overdreven om te zeggen, dat men het boek niet meer uit handen geeft, wanneer men er eenmaal in begonnen is. Want men zou wellicht beter kunnen oordelen, dat vele passages tot overdenken stemmen en het geenszins een roman is, die in één adem wordt uitgelezen. Hoe duidelijk wordt de indruk gegeven, dat zo'n snelle groei ook veel moeite en zorg voor de toestromenden heeft meegebracht. Wie de slechte wijken in Rotterdam kent, die tegelijk met de havenuitbreidingen zijn ontstaan en die voor een belangrijk deel de verwoesting van Mei 1940 hebben overleefd, beseft dat de tijd omstreeks de eeuwwisseling helaas niet rijp was voor betere behandeling van de woningen en omgeving van de massa der bevolking. Onze grote steden vertonen alle deze slechte wijken en waar ook een slechte woning belangrijk langer leeft dan één of twee generaties, zijn wij daarmede nog blijven zitten. In deze grauwe en vale huizen is veel getobd, de verovering van meer ruimte, meer gelegenheid en tijd voor levensvreugde is pas na de eerste grote groei van Rotterdam op gang gekomen.

De schrijvers hebben zich niet aan bespiegelingen overgegeven, welke sociaal-psychologische gevolgen het bombardement van Mei 1940 zal hebben. Zij constateren alleen hoe opvallend was, dat de uit de oude stad verdreven bevolking op dezelfde Maasoever (de rechter) wilde blijven. Aardig is in het laatste hoofdstuk de opmerking, dat Rotterdam geen hart kent als de Dam in Amsterdam, maar een hartader, de Maas! En — voegen wij er aan toe — deze hartader heeft zelfs het oorlogsgeweld geen schade kunnen toebrengen; integendeel, het schiep de gelegenheid om deze in het nieuwe stadsplan nog beter tot een monumentaal en heerlijk fris geheel voor de bevolking te herscheppen.

Wij hebben toch onze gedachten weer naar het stadsplan doen afdwalen en om niet buiten de geest van dit boek te eindigen, willen wij nog uit de slotalinea aanhalen:

> wat ons hoop geeft voor de toekomst — zeker niet in de laatste plaats de karaktertrekken van de Rotterdamse bevolking, samengesmolten uit velerlei volksdelen, gehard door het arbeidstempo in de Grote Werkstad, gestaald door veel lijden.

Aan het slot is een uitgebreide literatuuropgave toegevoegd; een tekening van A. Schotel siert de omslag.

C. T.

Dr E. J. HASLINGHUIS. **Bouwkundige Termen.** Woordenboek der Westerse Architectuurgeschiedenis. 408 blz. met platen en schetsen. Uitg. N.V. A. Oosthoek's Uitgevers Mij, Utrecht. Prijs *f* 17.50.

De ondertitel behoort zeker niet losgelaten te worden, want deze duidt veel meer dan de hoofdtitel op de eigenlijke inhoud. Het boek is feitelijk een kleine encyclopaedie van de Westerse bouwkunde. Bijna elk woord geeft aanleiding tot een korte uitleg, vaak uitgebreid tot een beschouwing over het onderwerp, waarmede de betreffende term in verband staat. De schetsen en platen zijn daarbij leidraad. Wie het boek opslaat en gedeelten in zich opneemt, verfrist zijn kennis en vindt ook telkens literatuuropgaven, die hem gelegenheid geven dieper op de zaak in te gaan.

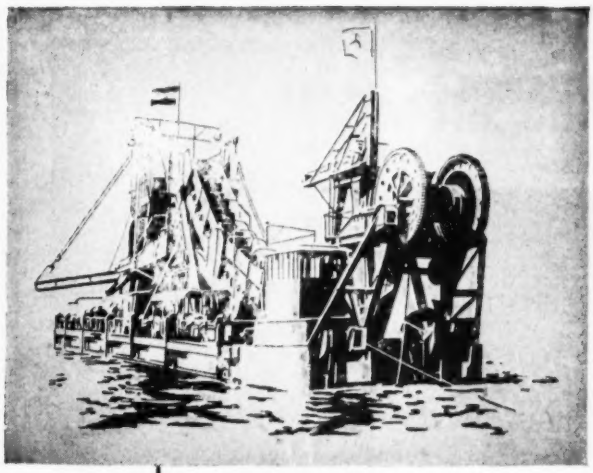
Wel is wat jammer dat vooral de platen, maar ook de verdere inhoud, volgens de huidige opvattingen een wat eenzijdig beeld van „het bouwen" geven. — De platen laten, op zeer goede wijze zeker, vrijwel alleen beelden van grote gebouwen zien (uit- en inwendig), maar de *woning* komt er maar kaaltjes af. Ook wordt bij deze grote gebouwen maar een enkel vertoond, dat op vaderlandse bodem staat.

Dit laatste terzijde latend, de wereld richt zich in deze dagen steeds meer op de verzorging der woning en dat zou in een tweede druk wat meer tot uitdrukking kunnen worden gebracht.

De afwerking van het boek is keurig.

C. T.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 10: Eindhoven, zijn groei en toekomstige ontwikkeling, door ir W. H. VROOM. De doorbraak van de Faustus door het Noorderhoofd te Hoek van Holland, door prof. dr ir F. J. NELLENSTEYN. — Boekennieuws: Dr. Ing. G. FISCHER, Beitrag zur Berechnung kreuzweise gespannter Fahrbahnplatten in Stahlbrückenbau, door dr ir A. M. HAAS. Prof. dr P. J. BOUMAN en W. H. BOUMAN, De groei van de grote werkstad. Dr. E. J. HASLINGHUIS, Bouwkundige termen.



Baggermolen Hercules

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

13

1112

SICHTIG-VENTILATOR-LUCHTBEVOCHTIGERS

GOEDKOOP - EENVOUDIG - BEDRIJFSZEKER

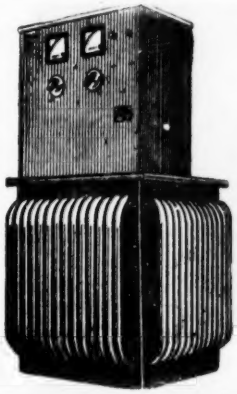
Voor: TEXTIELFABRIEKEN
TUINDERIJEN
DRUKKERIJEN
TABAK-BEWAAR-PLAATSEN

Tevens: VENTILATIE & KOEL-INRICHTING

Bureau voor Droogtechniek en Apparatenbouw

VOORBURG — K 1700 — 778697—773103

1053



GELIJKRICHTERS

voor de Industrie

★

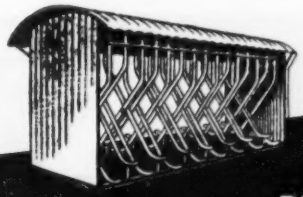
RADIO JESSE

Electro-Apparatenfabriek

Kantoor: Rijnsburgerweg 35
Fabriek: Ververstraat 8

Leiden. Tel. 20380 - 24366

1182-2



SOMERS'
STALEN RIJWIELREKKEN

22 Modellen - In elke lengte uitvoerbaar!

WIJ LEVEREN OOK KLEERKASTEN · VAKKENKASTEN
ARCHIEFREKKEN · MAGAZIJNREKKEN
GEREEDSCHAPSKASTEN

SOMERS' STAALCONSTRUCTIES EN PLAATWERKEN

WAALWIJK · TEL. K 4160 - 3031

1270—1

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

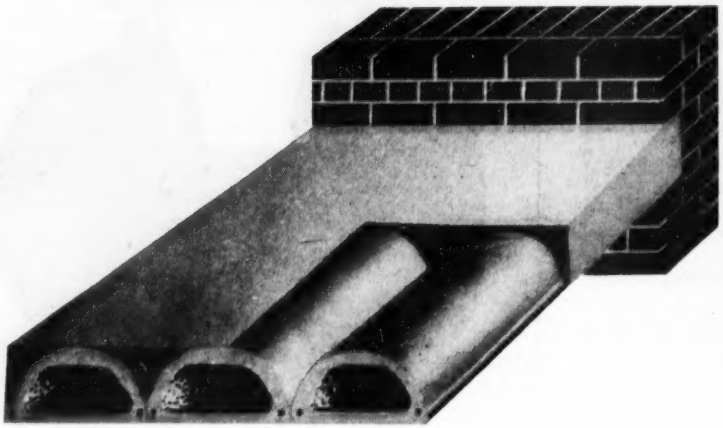
N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

BETON ARME SANS COFFRAGE



DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

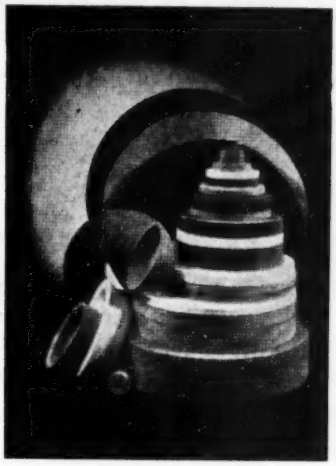
N.V. ROTTERDAMS BETON- EN GRONDBEDRIJF

PARALLELWEG — LEERDAM — TELEFOON 294

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken

1089

1344



Slijpschijven voor elk doel

EEN DER GROOTSTE SUCCESSEN VAN

THE CARBORUNDUM COMPANY

IS NOG STEEDS DE

ALOXITE „BLU-GRIT" SLIJPSCHIJF

speciaal geschikt voor rondslijpen, centerloosslijpen en inwendig slijpen van ongehard-, gehard- en sneldraaistaal.

Wij leveren onze

ALOXITE RUBBER SCHIJVEN

als doorvoerschijven voor centerloze slijpmachines.

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM-ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW — WEENA 723 — TELEFOON 119590

ROTTERDAM-C

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland van

THE CARBORUNDUM COMPANY, NIAGARA-FALLS (N. Y — U. S. A.)

en haar beide

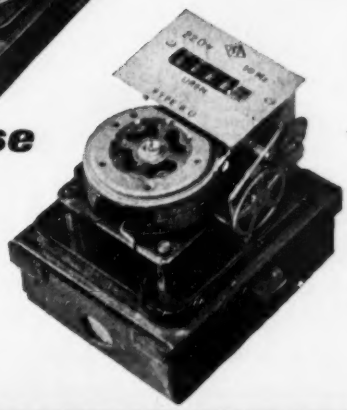
EUROPESE FABRIEKEN

1267

Bandelin

Uurmeters en Impulstellers,
onmisbare apparaten voor efficiency experts.
Gemakkelijk verplaatsbaar en overal te monteren.

Voor bedrijfs- en arbeidsanalyse



Indien de beide meters samen worden gebruikt,
kunnen zij bij vele industriele processen
een volledig beeld van de gang van zaken geven.
Analyse van de arbeidsgang
bij werktuigmachines, enz. enz.

VAN WIJK & VISSER

G E L D E R M A L S E N

1215-4

A. P. van ANTWERPEN

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390. b.g.g. 6613

APVA

Elk artikel uit ieder plaatmetaal

★

Stampwerk tot 100 ton

★

Lakken en moffelen in elke kleur

1321

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK

N.V. BRINK

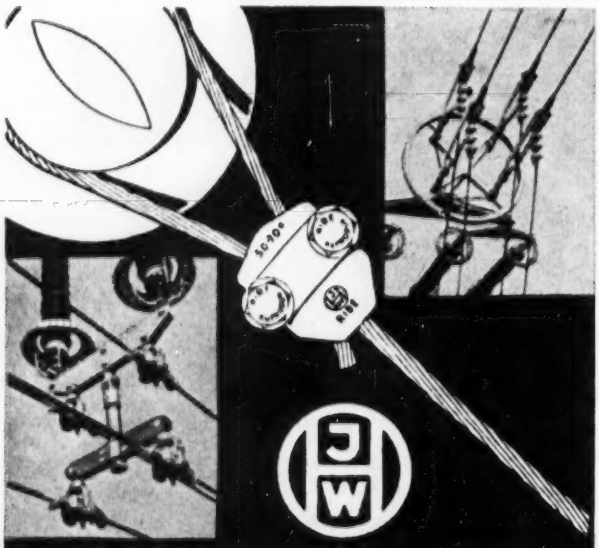
WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

STAALDRAADKABELS
HERCULESTOUW PYTHONTOUW
SISAL- EN MANILLATOUWWERK

N.V. VEREENIGDE TOUWFABRIEKEN

's-GRAVENWEG 264 ROTTERDAM - TELEFOON 114060



HOOGSPANNINGSARMATUREN
EN VERBINDINGSMATERIAAL
VOOR BOVENGRONDSE
LAAGSPANNINGSNETTEN
BAYERISCHE SCHRAUBEN- UND FEDERNFABRIKEN
RICHARD BERGNER
ABT. J. WILHELM HOFMANN SCHWABACH b. Nürnberg
VERTEGENWOORDIGD DOOR
TECHN. HANDELSKANTOOR "LLOYD"
Schellinglaan 5 VOORBURG Telefoon 779201

1228-C

N.V. VISSER & SMIT's
AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6485

ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2,82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

CUPOLOVENS
KROEBOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP. DROGERS

INDUSTRIE - OVENBOUW RENIRIE & CO

CUYK a.d. MAAS

1046

HAVRY C.V.

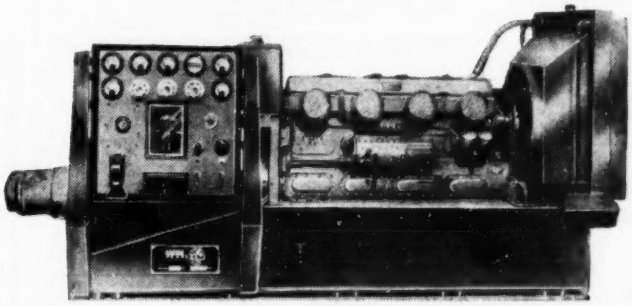
TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

COPIEERFRAISWERK

1080



„Vaupel"

BENZINE- EN DIESEL ELECTRISCHE AGGREGATEN — Gelijkstroom / Wisselstroom / Draaistroom

„Vaupel"

ZELFREGELENDE, ZELFOPWEKKENDE WISSEL- EN DRAAISTROOM GENERATOREN (DRP)

„Vaupel"

GELIJKSTROOM GENERATOREN

Importrice: **N.V. SPEED EUROPA i.o.**

AFD. TECHN. IMPORT - WALDECK PYRMONTLAAN 9-11, AMSTERDAM-ZUID - TELEFOON 711118

U STELT PRIJS OP NAUWKEURIGHEID !

gebruik daarom:

VLOEISTOFMETERS

U vindt ze o.m. aan boord van het m.s. „Willem Ruys" voor contrôle op het brandstofverbruik.

N.V. VLOEISTOFMEETAPPARATENFABRIEK - DORDRECHT

1335

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

Leverbaar als:

Laboratorium-roerder (1/6 PK regelbaar van 10-6000 omw./min.)
Klemroerder (0.5—4 PK voor reservoirs van 50-5000 l. inh.)
Standaardroerder (1.5, 2, 3 en 4 PK voor reservoirs v. 20-1000 l. inh.)
Inbouwroerder (0,5—30 PK voor reservoirs van 0,1—100 cbm inh.)

Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.

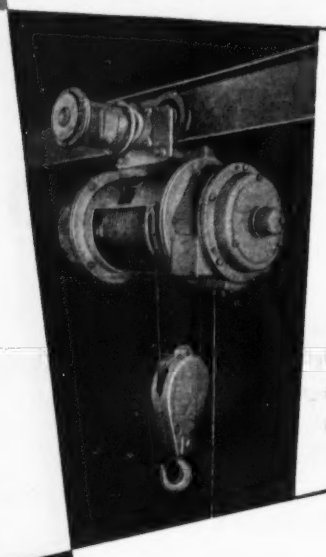
Voor inlichtingen en demonstraties:

Van der Woude & Fabisch N.V.

Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251

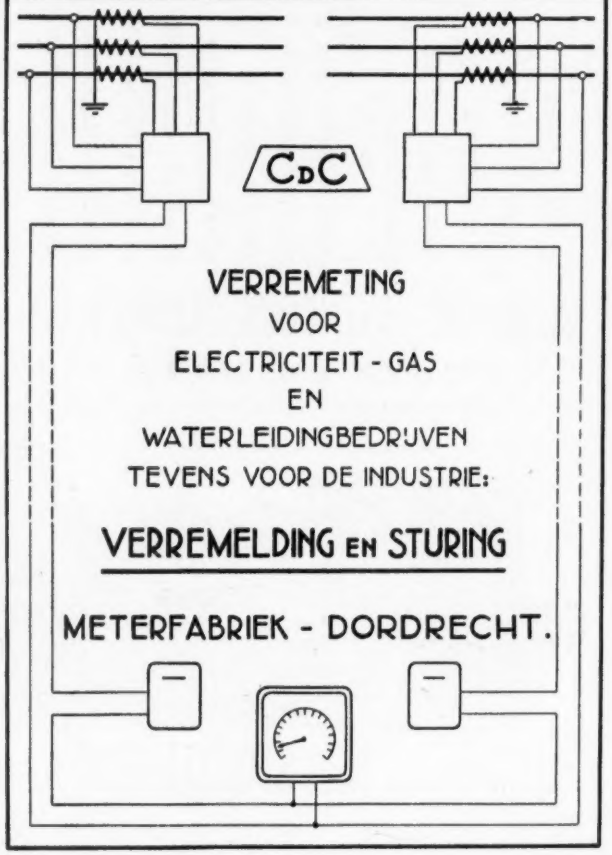
een product van N.V. MACHINEFABRIEK STORK-JAFFA Utrecht



hefvermogen van 125 tot 10.000 kg.

Jaffa electrotakels

1179



CDC

VERREMETING
VOOR
ELECTRICITEIT - GAS
EN
WATERLEIDINGBEDRIJVEN
TEVENS VOOR DE INDUSTRIE:

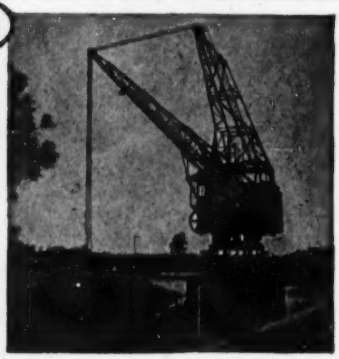
VERREMELDING EN STURING

METERFABRIEK - DORDRECHT.

1205-2

SBS

VOOR



KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

901

The
BRITISH THOMSON-HOUSTON co. Ltd.

H.F. inductie, verwarmingsapparatuur voor persen en harden

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE, KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635 - 182636

1349

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 9.

621.395.34

Over rangeringen bij de automatische telefonie

I. Exacte behandeling der rangeringen

door dr ir J. GILTAY

Summary:

I. This paper deals with channels accessible to different groups of subscribers, the accessibility of a channel in each state being defined by a scheme, the arrangement. Certain co-efficients occurring in expressions for the state probabilities are proven to be always positive.

1. Definities

Een *rangering* voor telefoonverkeer is een enkelvoudige schakeltrap met een aantal ingangen aan elk waarvan een oproep kan verschijnen (d.i. een gesprek kan worden aangeboden) en een aantal uitgangen, waarvan er aan elke ingang bepaalde zijn toegewezen. Voor de zgn. rangeringen met nulstand, die hier uitsluitend beschouwd worden, is bovendien vereist, dat de aan een ingang toegewezen uitgangen bij verschijnen van een oproep aan de betrokken ingang in een vaste volgorde op vrij zijn worden getoetst en dat de eerste vrije dezer uitgangen èn de betrokken ingang door het aangeboden gesprek worden bezet. Aangenomen wordt, dat aan een bezette ingang geen oproep kan verschijnen.

Als aan *elke* ingang *alle* uitgangen zijn toegewezen, is de rangering ontaard in een *volkomen toegankelijke bundel.*

Indien het aantal ingangen G en het aantal uitgangen N wordt genoemd, kan men deze toegangen nummeren van 1 tot en met G resp. van 1 tot en met N. Laat verder aan de ingangen $1, \ldots . G$ onderscheidenlijk $N_1, \ldots . N_G$ uitgangen zijn toegewezen. Daar een uitgang aan verschillende ingangen kan zijn toegewezen, heeft men meestal dat de som der laatstgenoemde aantallen groter dan N is. De rangering is volkomen bepaald, als men van elk van bovengenoemde G reeksen uitgangen de rangnummers opgeeft in de volgorde waarin zij op vrij zijn getoetst worden. Een eenvoudig voorbeeld met $G = 4$ en $N = 3$ kan dit nader toelichten:

Nummer van de ingang:	Nummers der toegewezen uitgangen in toetsvolgorde:	
1	1	3
2	1	3
3	2	3
4	2	3

Dikwijls behoren bij een aantal ingangen identieke reeksen van getallen. Dergelijke ingangen, die door eenzelfde reeks gekenmerkt zijn, vormen tezamen een *groep* ingangen.

2. Het aangeboden verkeer

In het volgende wordt aangenomen, dat de rangering deel uitmaakt van een stelsel zonder wachtgelegenheid en dat oproepen, die blokkering ondervinden, d.w.z. waarvoor bij het toetsen niet onmiddellijk een vrije uitgang ter beschikking blijkt te zijn, verdwijnen zonder enige invloed op het verkeer uit te oefenen. De tijd, die voor het toetsen benodigd is, wordt verwaarloosd.

Een voldoende algemeen belastingsgeval wordt verkregen door de volgende onderstellingen omtrent het verschijnen van een oproep en de duur der gesprekken in te voeren:

1. De kans, dat, als de ingang g ($g = 1, \ldots . G$) vrij is, daarop binnen de infinitesimale tijd dt een oproep verschijnt, is $a_g dt$.

2. De kans, dat een willekeurig gesprek binnen een tijd dt afbreekt, is gelijk aan dt.

De grootheid a_g heet de oproepintensiteit van de ingang g.

Uit de tweede onderstelling volgt, dat de gesprekken van alle ingangen een exponentiële duurverdeling hebben en een gemiddelde duur, die gelijk is aan de gebruikte eenheid van tijd. Daar deze eenheid willekeurig gekozen kan worden, houdt dit geen beperking in.

In een belangrijk bijzonder geval van een rangering vormen de ingangen een aantal (b.v. R) groepen, elk van zeer veel ingangen (zie voor de definitie van „groep" het slot van 1). In dit geval is de som der oproepintensiteiten der ingangen per groep van belang. Nummert men de groepen van 1 tot en met R, dan wordt de oproepintensiteit van groep r door a_r aangeduid ($r = 1, \ldots . R$). Voert men de idealisering in, dat bij behoud van de oproepintensiteiten der groepen het aantal ingangen van elke groep als oneindig groot mag worden beschouwd en de oproepintensiteit van elke afzonderlijke ingang tegenover de oproepintensiteit van de groep verwaarloosd mag worden, dan is de kans dat aan de r-de groep ingangen binnen een tijd dt een oproep verschijnt $a_r dt$, ongeacht hoeveel ingangen der groep bezet zijn. Deze laatste omstandigheid betekent een zeer grote vereenvoudiging He'. verkeer, dat aan de ingangen van de groep r wordt aangeboden, wordt in dit geval een *ideaal verkeer* met de oproepintensiteit a_r genoemd.

3. Toestanden en toestandswaarschijnlijkheden

Als er niet op gelet behoeft te worden van welke ngang uit een uitgang bezet is, hebben N uitgangen 2^N verschillende mogelijke bezettingstoestanden, want elke uitgang kan vrij of bezet zijn. Dit geval doet zich dus voor als de

ingangen der rangering groepen vormen, die door ideale verkeren belast zijn.

In andere gevallen is het aantal te onderscheiden toestanden in het algemeen veel groter. Wij stellen het aantal te onderscheiden toestanden m en nummeren de toestanden van 1 tot en met m. De kans, dat de toestand i bestaat ($i = 1, \ldots . m$), wordt door w_i voorgesteld. De kans, dat, als de toestand j bestaat, de toestand i ($i \neq j$) binnen een tijd dt zal ontstaan, kan

$$\alpha_{ij} dt$$

gesteld worden. Als de betrokken overgang door het verdwijnen van een gesprek wordt teweeggebracht, is α_{ij} gelijk aan 1 en in de overige gevallen is zij gelijk aan een der grootheden a_g of a_r of aan de som van enige dezer grootheden.

In het volgende wordt het bestaan van een stationnaire statistiek vooropgesteld. De kans, dat de toestand i bestaat en binnen een tijd dt verdwijnt, is dan even groot als de kans, dat de toestand i niet bestaat en binnen de tijd dt ontstaat. De eerstgenoemde kans is

$$w_i . \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^{m} \alpha_{ki}\, dt.$$

De tweede kans is

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{m} \alpha_{ij}\, w_j\, dt.$$

Stelt men nog

$$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^{m} \alpha_{ki} = -\alpha_{ii} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

dan levert de gelijkstelling der beide kansen het volgende stelsel *balansvergelijkingen*:

$$\sum_{j=1}^{m} \alpha_{ij}\, w_j = 0, \quad (j = 1, \ldots . m) \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

De determinant

$$\triangle = \begin{vmatrix} \alpha_{11} & \ldots & \alpha_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ \alpha_{m1} & \ldots & \alpha_{mm} \end{vmatrix}$$

van dit stelsel vergelijkingen is nul, daar tussen de elementen van de i-de kolom de betrekking

$$\sum_{k=1}^{m} \alpha_{ki} = 0, \quad (i = 1, \ldots . m) \quad . \; . \; . \; . \quad (3)$$

bestaat, zoals direct uit (1) volgt.

Noemt men de aan het element α_{ij} in $\triangle$ toegevoegde onderdeterminant daarvan $\triangle_{ij}$, dan kan de oplossing van de afhankelijke homogene lineaire vergelijkingen (2) geschreven worden:

$$w_i = (-)^{m-1} \triangle_{i1} . C_1, \quad (i = 1, \ldots . m) \quad . \; . \quad (4)$$

De factor C_1 moet op andere wijze bepaald worden. Zij volgt uit de evidente *normeringsvergelijking*:

$$\sum_{i=1}^{m} w_i = 1. \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

4. Een eigenschap van determinanten

Voor een determinant

$$\triangle^{(m)} = \begin{vmatrix} \alpha_{11} & \ldots & \alpha_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ \alpha_{m1} & \ldots & \alpha_{mm} \end{vmatrix} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (6)$$

met niet-negatieve elementen buiten de hoofddiagonaal:

$$\alpha_{ij} \geqslant 0 \text{ voor } i \neq j, \quad (i,j = 1, \ldots . m), \quad . \; . \quad (7)$$

en met niet-positieve elementensommen per kolom:

$$\sum_{j=1}^{m} \alpha_{ij} \leqslant 0, \quad (i = 1, \ldots . m), \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

zijn de aan de elementen toegevoegde onderdeterminanten alle niet-positief of alle niet-negatief, naar gelang de graad van de determinant even of oneven is, d.w.z. men heeft:

$$(-)^{m-1} \triangle_{ij}^{(m)} \geqslant 0, \quad (i,j = 1, \ldots . m), \quad . \; . \quad (9)$$

als $\triangle_{ij}^{(m)}$ de in $\triangle^{(m)}$ aan α_{ij} toegevoegde onderdeterminant is. Voor het bewijs wordt naar het aanhangsel verwezen.

5. Een eigenschap van de oplossing van het stelsel balansvergelijkingen met de normeringsvergelijking

Schrijft men algemeen

$$\alpha_{ij} = \lambda_{ij}^{(0)} + \sum_{r=1}^{R} \lambda_{ij}^{(r)} a_r \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (10)$$

dan heeft men:

$$\lambda_{ij}^{(r)} \geqslant 0, \; (i \neq j; i,j = 1, \ldots . m; r = 0,1, \ldots . R) \quad . \quad (11)$$

want de betrokken grootheden zijn alle 0 of 1. Men heeft dus ook

$$\alpha_{ij} \geqslant 0. \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (12)$$

Verder volgt uit (10) en (3), waarbij (3) voor elk waardenstelsel $a_1, \ldots . a_R$ geldt:

$$\sum_{j=1}^{m} \lambda_{ij}^{(r)} = 0, \; (i = 1, \ldots . m; \; r = 0,1, \ldots . R) \quad . \quad (13)$$

Rekening houdend met (10) kan men de determinanten $\triangle_{1i}$ in (4) zodanig splitsen volgens kolommen, dat alle grootheden a_r als factor buiten de determinanten kunnen worden gebracht. Daar zowel de determinanten $\triangle_{1i}$ als de hieruit verkregen splitsingsproducten wegens (12) en (3) resp. (11) en (13) aan de door (7) en (8) voorgestelde voorwaarden voldoen, moet gelden:

$$(-)^{m-1} \triangle_{1i} \geqslant 0$$

terwijl ook de van het voorteken $(-)^{m-i}$ voorziene splitsingsproducten van $\triangle_{1i}$ niet negatief kunnen zijn.

De grootheden $\frac{w_i}{C_1}$ zijn derhalve in het algemeen veeltermen in de oproepintensiteiten met niet-negatieve coëfficiënten. Hetzelfde geldt dus voor hun som, die volgens (5) gelijk is aan C_1^{-1}. Voor de grootheden w_i, die uit $w_i C_1^{-1}$ door deling door C_1^{-1} ontstaan, volgt dan de eigenschap:

Elke toestandswaarschijnlijkheid voor een rangering kan geschreven worden als een gebroken rationale uitdrukking in de oproepintensiteiten der ingangen of der groepen met voor de aanwezige termen uitsluitend positieve coëfficiënten.

Een *blokkeringskans* voor een ingang of een groep is gelijk aan de kans, dat alle daaraan toegewezen uitgangen bezet zijn, dus steeds gelijk aan de som van de waarschijnlijkheden van een aantal elementaire bezettingstoestanden. Ook de blokkeringskansen kunnen dus als gebroken rationale uitdrukkingen met positieve coëfficiënten geschreven worden.

6. Vereenvoudigingen

Voor werkelijke berekening der toestandskansen komen practisch alleen door ideale verkeren belaste rangeringen in aanmerking. Door bovendien van deze verkeren alle oproepintensiteiten gelijk te kiezen bereikt men op twee wijzen een vereenvoudiging: ten eerste heeft men nog slechts met één variabele te doen en ten tweede kan men in regelmatig opgebouwde rangeringen veelal op grond van symmetrie-overwegingen tot een in groepen aan elkaar gelijk zijn van de toestandskansen besloten worden. Het aantal *verschillende* toestandskansen kan daardoor aanzienlijk minder dan 2^N worden. Dit betekent een overeenkomstig geringer aantal op te lossen vergelijkingen en geeft dus een buitengewoon sterke vereenvoudiging. Het is practisch steeds de som der gelijke kansen als onbekende te beschouwen. Het stelsel vergelijkingen blijft dan de in het voorgaande gebezigde eigenschappen bezitten.

Indien de blokkeringskans voor een bepaalde groep gezocht wordt, kan het probleem soms nog op een andere wijze vereenvoudigd worden, nl. door de uitgangen, wier aanwezigheid toch geen invloed op deze blokkeringskans kan hebben, weg te laten.

Zo kan men de hieronder in de beide eerste kolommen aangegeven rangering voor het berekenen van de blokkeringskans voor groep 1 vereenvoudigen tot de rangering volgens de kolommen 1 en 3:

Groep:	Uitgangen in toetsvolgorde. Volledig:		Vereenvoudigd:	
1	1	4	1	4
2	1	5	1	
3	2	5	—	
4	2	6	—	
5	3	6	3	
6	3	4	3	4

De uitkomsten van berekeningen van blokkerings- en toestandskansen voor rangeringen, die in de literatuur (zie opgave hieronder) gevonden worden, zijn alle gebroken rationale uitdrukkingen met positieve coëfficiënten. De aan het eind van 5 geformuleerde eigenschap verklaart dit verschijnsel in hoofdzaak. Er blijft echter nog één onzekerheid over. Het kan namelijk voorkomen, vooral als de oproepintensiteiten onderling gelijk gekozen zijn, dat de teller en de noemer van een uitdrukking, die een der gezochte kansen voorstelt, door eenzelfde veelterm deelbaar zijn. In beginsel is het denkbaar, dat in de overeenkomstig vereenvoudigde breuk negatieve coëfficiënten zouden optreden, doch een dergelijk geval is niet bekend.

Literatuur.

VAULOT, A. E. *Revue Générale de l'Electricité* **16** (1924) 411.
PALM, C. *Ericsson Technics* (1936) no. 3.
LONGLEY, H. A. *Post Office Electrical Engineers Journal* (1948) 67.

Aanhangsel. Bewijs van de determinanteneigenschap.

Voor $i = j$ volgt (9) direct uit formule 14, § 7 van *De Ingenieur* **61** (1949) E 45 of Applied Scientific Research **B 1**, (1950) 417. Wij moeten dus nog beschouwen het geval $i \neq j$, waarbij het geval $i > j$ tot het geval $i < j$ kan worden teruggebracht door de determinant om te klappen. Wij beschouwen daarom verder alleen het geval $i < j$.

Verandert men in $\triangle^{(m)}$ de volgorde zowel van de rijen als van de kolommen zodanig, dat de oorspronkelijke rangnummers i en j op de voorlaatste en laatste plaats komen, terwijl de andere in natuurlijke volgorde daaraan voorafgaan, dan is de nieuwe determinant in waarde nog gelijk aan $\triangle^{(m)}$. De onderdeterminant, die is toegevoegd aan a_{ij} (welk element dan in de $(m-1)^e$ rij en de m-de kolom staat), is dus gelijk aan $\triangle_{ij}^{(m)}$, want het teken kan blijkens het voorgaande niet veranderd zijn. Hieruit blijkt, dat het bijzondere geval van (9):

$$(-)^{m-1} \triangle_{m-1,m}^{(m)} \geqslant 0 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (14)$$

met (9) equivalent is.

Nu heeft men

$$-\triangle_{m-1,m}^{(m)} = \begin{vmatrix} \alpha_{11} & \cdots & \alpha_{1\,m-1} \\ \alpha_{m-2\,1} & \cdots & \alpha_{m-2\,m-1} \\ \alpha_{m\,1} & \cdots & \alpha_{m\,m-1} \end{vmatrix}$$

of als men deze determinant volgens de laatste rij ontwikkelt:

$$-\triangle_{m-1,m}^{(m)} = \alpha_{m1} \triangle_{m-1,1}^{(m-1)} + \\ + \cdots \alpha_{m\,m-1} \triangle_{m-1,\,m-1}^{(m-1)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; (15)$$

Veronderstellende, dat de eigenschap voor determinanten van de graad $m-1$ geldt, zou men hebben:

$$(-)^{m-2} \triangle_{m-1,\,k}^{(m-1)} \geqslant 0, \quad (k = 1, \ldots . m-1) \quad . \; . \; (16)$$

Uit (7), (16) en (15) volgt dan direct (14) en dus ook (9). Voor $m = 2$ is de eigenschap evident, zodat het bewijs uit een volledige inductie volgt.

II. Benaderende behandeling onder gebruikmaking van dispersies en correlaties van verkeren

Summary:

II. This paper deals with the occupation of an arrangement of channels by groups of subscribers. Simple characteristics such as dispersion and correlation of traffic forms built up from lost calls are defined. General expressions for these characteristics are derived and applied to a simple case.

7. Restverkeer

Laat de R groepen van een rangering met een eindig aantal uitgangen door R ideale verkeren belast zijn. Van de aan een willekeurige groep verschijnende oproepen kan dan een gedeelte niet tot een gesprek leiden. Deze oproepen zouden aan buiten de rangering vallende uitgangen kunnen worden aangeboden. Voor dergelijke uitgangen vormen deze oproepen een deze uitgangen belastend aangeboden verkeer, dat echter zeer verschilt van een ideaal verkeer en een *restverkeer* wordt genoemd. De kans, dat binnen een tijd dt een oproep verschijnt, is bij een restverkeer niet zoals bij een ideaal verkeer van de voorgeschiedenis onafhankelijk, maar is in het algemeen groter als kort tevoren reeds een oproep verscheen dan wanneer dit niet het geval was. Dit verschijnen is immers een indicatie, dat de rangering toen voor deze groep geblokkeerd was, en het verschijnsel der

blokkering heeft, als gevolg van de eindige duur der gesprekken, de neiging enige tijd aan te houden.

Bij een stationnaire statistiek bestaat er voor dit restverkeer natuurlijk toch een bepaalde kans, dat tussen een willekeurig ogenblik en een een tijd dt later gekozen ogenblik een oproep verschijnt. Als bij een tijdseenheid gelijk aan de gemiddelde gespreksduur bedoelde kans $a\ dt$ is, wordt a de oproepintensiteit van het restverkeer genoemd.

Een restverkeer vormt een ongunstigere belasting dan een ideaal verkeer van dezelfde oproepintensiteit, d.w.z. het restverkeer leidt tot een hogere blokkeringskans, behalve natuurlijk als men een onbeperkt aantal uitgangen, dus een *onbeperkte bundel*, aan de verkeren ter beschikking stelt, want dan is de blokkeringskans altijd nul.

De kans, dat in een restverkeer een oproep verschijnt, is in het algemeen niet alleen afhankelijk van het verleden van het eigen restverkeer, doch ook van dat van restverkeren van andere groepen van dezelfde rangering. De onafhankelijkheid, die tussen de aan de groepen van een rangering aangeboden ideale verkeren in het voorgaande stilzwijgend is verondersteld, is dus bij restverkeren van eenzelfde rangering in het algemeen niet aanwezig. Dergelijke restverkeren moeten dan ook als een bijeenbehorend stelsel van restverkeren beschouwd worden.

8. Ontleding van een rangering

Wanneer men de R groepen van een rangering belast met een stelsel van R restverkeren, afkomstig van een andere rangering, vormen deze rangeringen tezamen één enkele uitgebreidere rangering. Dit wordt door het volgende voorbeeld toegelicht:

Groep	Uitgangen (in toetsvolgorde) van de eerste rangering	tweede rangering	Resulterende rangering
1	1 2	5	1 2 5
2	3 4	5	3 4 5

Omgekeerd kan men een rangering in vele gevallen en vaak op verschillende wijzen in een eerste en een tweede rangering ontleed denken, waarvan de tweede belast is met de restverkeren van de eerste. Deze ontleding is aantrekkelijk als de delen eenvoudige rangeringen, zoals b.v. volkomen bundels, vormen. Zo bestaat in bovenstaand voorbeeld de eerste rangering uit twee volkomen bundels, de tweede uit één. Een dergelijke ontleding is niet altijd uitvoerbaar, b.v. niet in het volgende geval, dat een voorbeeld is van een zgn. geslipte rangering:

Groep: 1	Uitgangen in toetsvolgorde:	1	2
2		2	3
3		3	1

Als daarentegen de ontleding op verschillende wijzen uitvoerbaar is, kan men de gegeven rangering in meer dan twee rangeringen ontleden, waarbij het restverkeer van elke voorgaande rangering de volgende belast.

9. Onderlinge vergelijking van rangeringen

Beschouw een rangering AB, waarvan de blokkeringskansen bezwaarlijk exact berekend kunnen worden, maar die in een eerste rangering A en een tweede rangering B ontleed kan worden, waarbij de restverkeren van A de belasting van B vormen.

Gesteld dat voor een zekere belasting van A een rangering A' kon worden aangewezen, die practisch hetzelfde stelsel restverkeren opleverde als de rangering A. Het zou dan voor de hand liggen na te gaan, of voor de rangering $A'\ B$, die ontstaat door de rangeringen A' en B zo samen te voegen, dat de restverkeren van A' de rangering B belasten, de gezochte blokkeringskansen misschien wèl te berekenen zijn, en zo ja, deze als een benadering voor de blokkeringskansen voor AB te beschouwen.

Een moeilijkheid is hierbij, dat *volkomen* gelijke stelsels restverkeren slechts verkregen worden als de rangering A' identiek is met de rangering A. Wij hebben dus een criterium nodig om te beoordelen of de stelsels restverkeren, die niet volkomen gelijk zijn, voldoende gelijk zijn.

Nu zou het stellig voldoende zijn, als de stelsels restverkeren van A' en A bij belasting van de rangering B practisch gelijke resultaten gaven, doch als criterium is deze eis niet geschikt, omdat zij bij voorbaat de kennis der uitkomsten, die wij zoeken, nodig maakt. Men zou echter kunnen verlangen, dat de stelsels restverkeren van A' en A op ongeveer gelijke wijze uitwerken als zij elk een rangering B' belasten, waarbij men dan vrij is de rangering B' zo te kiezen, dat het vraagstuk niet te moeilijk wordt. De eenvoudigste bruikbare keuze voor B' lijkt de onbeperkte bundel uitgangen en deze keuze wordt hier dan ook gedaan.

Bij deze keuze kan een eis, dat de stelsels restverkeren van A en A' op volkomen dezelfde wijze op een onbeperkte bundel uitwerken, slechts vervuld zijn als A en A' weer identiek zijn. Deze eis gaat dus te ver. Men kan echter eisen, dat een beperkt aantal karakteristieke grootheden, die op die uitwerking betrekking hebben, in de beide gevallen gelijk zijn. Onze keuze dezer grootheden blijkt uit het volgende.

10. Karakterisering van een stelsel restverkeren

Wij beschouwen een rangering met R groepen ingangen en beschouwen de restverkeren der aan deze van 1 tot en met R genummerde groepen aangeboden verkeren. De restverkeren belasten een onbeperkte bundel. De waarschijnlijkheid, dat het restverkeer van de 1^e $2^e, \ldots . R^e$ groep deze bundel gelijktijdig onderscheidenlijk met $n_1, n_2, \ldots . n_R$ gesprekken belast, wordt voorgesteld door

$$w(n_1, n_2, \ldots . n_R).$$

Natuurlijk heeft men

$$\Sigma\ w(n_1, \ldots . n_R) = 1, \quad \ldots \ldots .(14)$$

waarbij de sommatie hier en in de volgende formules een ϑ-voudige sommering voorstelt, nl. over elk der grootheden $n_1 \ldots . n_R$ en steeds van 0 tot ∞.

In het algemeen produceert een verkeer met een oproepintensiteit a gemiddeld a oproepen per tijdseenheid. Op een onbeperkte bundel leidt elke oproep tot een gesprek, zodat de wiskundige verwachting van het aantal gelijktijdige gesprekken, d.i. de verkeersdichtheid, dan ook a bedraagt.

De verkeersdichtheid van het restverkeer van groep i van de beschouwde rangering, welke grootheid wij a_i zullen noemen en die volgens het voorgaande tevens gelijk is aan de oproepintensiteit, om welke grootheid het ons hier in het bijzonder gaat, is, als wiskundige verwachting, gegeven door de formule

$$a_i = \Sigma\ n_i\ w(n_1, \ldots . n_R) \quad \ldots \ldots .(15)$$

Voor de oproepintensiteit a_{ij} van het verkeer, dat de combinatie is van de restverkeren der groepen i en j, heeft men

$$\begin{aligned} a_{ij} &= \Sigma\ (n_i + n_j)\ w(n_1, \ldots . n_R) \\ &= \Sigma\ n_i\ w(n_1, \ldots . n_R) + \Sigma\ n_j\ w(n_1, \ldots . n_R) \\ &= a_i + a_j, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots .(16) \end{aligned}$$

waaruit het additief karakter van de oproepintensiteit blijkt.

Onder de dispersie d van een verkeer met oproepintensiteit a, dat een onbeperkte bundel belast, wordt in het algemeen verstaan de wiskundige verwachting van het kwadraat van de afwijking van het aantal gelijktijdige gesprekken van het gemiddelde a [1]).

De dispersie d_i van het restverkeer van groep i van de beschouwde rangering wordt dus gegeven door de formule

$$d_i = \Sigma\,(n_i - a_i)^2\; w(n_1, \ldots . n_R) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

De dispersie is echter in het algemeen niet additief, want voor de dispersie d_{ij} van het verkeer, dat de combinatie is van de restverkeren der groepen i en j, heeft men

$$d_{ij} = \Sigma\,(n_i + n_j - a_{ij})^2\; w(n_1, \ldots . n_R),$$

welke betrekking herleid kan worden door voor de kwadratische factor te schrijven

$$(n_i - a_i)^2 + (n_j - a_j)^2 + 2\,(n_i - a_i)\,(n_j - a_j).$$

Er komt dan

$$d_{ij} = d_i + d_j + 2\,\Sigma\,(n_i - a_i)\,(n_j - a_j)\; w(n_1, \ldots . n_R) \quad (18)$$

en de som in het rechterlid is slechts nul in bijzondere gevallen, b.v. als $w(n_1, \ldots . n_R)$ geschreven kan worden als product van twee factoren, waarvan de ene niet van n_i en de andere niet van n_j afhangt, hetgeen de wiskundige formulering is voor het onafhankelijk zijn der restverkeren van de groepen i en j.

Het ligt na deze beschouwing voor de hand de R-voudige som in het rechterlid van (18) gelijk te stellen aan

$$r_{ij}\,\sqrt{d_i d_j};$$

waarin r_{ij} de betekenis van een correlatiecoëfficiënt heeft, die de correlatie tussen de restverkeren der groepen i en j numeriek aangeeft.

Wij kiezen nu voor de grootheden, die het stelsel restverkeren moeten karakteriseren:

1) de R grootheden $a_1, \ldots . a_R$
2) de R grootheden $d_1, \ldots . d_R$
3) de $\frac{1}{2}R(R-1)$ grootheden $r_{12}, r_{13}, r_{23}, \ldots . r_{R-1,R}$.

In principe zou het mogelijk zijn nog karakteristieke grootheden in te voeren, die met de wiskundige verwachting van derdegraadsvormen in de aantallen gesprekken samenhangen. Men schiet dan echter het doel voorbij, daar men dan in al te weinig gevallen bij een gegeven rangering A een eenvoudigere rangering A' kan vinden met dezelfde of nagenoeg dezelfde karakteristieke grootheden.

Het berekenen der grootheden r_{ij} verloopt in beginsel steeds volgens de formule

$$r_{ij} = (d_{ij} - d_i - d_j)\,/\,2\,\sqrt{d_i d_j}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

die direct uit (18) en de wijze, waarop r_{ij} is geïntroduceerd, volgt.

Zijn alle grootheden d_i en d_{ij} in een bepaald geval bekend, dan kan men niet alleen de grootheden r_{ij} daarbij vinden, maar ook de dispersie van een willekeurige combinatie van restverkeren alsook de correlatie tussen twee willekeurige combinaties van restverkeren.

Zo vindt men b.v. voor de dispersie van de restverkeren der groepen 1, 2, ... k gemakkelijk

$$d_{1,\ldots k} = \sum_{i=1}^{k} d_i + 2 \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}\,\sqrt{d_i d_j} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

terwijl men b.v. de correlatie $r_{1,2;3}$ tussen de combinatie der restverkeren der groepen 1 en 2 en het restverkeer van groep 3 kan vinden met behulp van de betrekking

$$d_{1,2;3} = d_{1,2} + d_3 + 2r_{1,2;3}\,\sqrt{d_{1,2} d_3}$$

11. Herleiding van de uitdrukkingen voor de oproepintensiteit en de dispersie

Hoewel de definities van a en d elk een R-voudige sommering bevatten, kan men het in het algemeen bij de berekening zo aanleggen, dat geen enkele sommering behoeft te worden uitgevoerd.

Laat b.v. de oproepintensiteit $a_{1,\ldots k}$ en de dispersie $d_{1,\ldots k}$ van een verkeer, dat de combinatie is der restverkeren van de groepen $1, \ldots k$, berekend moeten worden. Wij duiden dan de kans, dat op de onbeperkte bundel van bedoeld verkeer in totaal n gesprekken aanwezig zijn, aan door $w(n)$.

Men heeft:

$$a_{1,\ldots k} = \Sigma\,(n_1 + \ldots n_k)\; w(n_1, \ldots n_R) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

$$d_{1,\ldots k} = \Sigma\,(n_1 + \ldots n_k - a_{1,\ldots k})^2\; w(n_1, \ldots n_R) \quad (22)$$

Men kan nu de sommaties zo uitgevoerd denken, dat men telkens eerst alle termen, waarvoor $n_1 + \ldots n_k$ constant is, bij elkaar neemt. Nu is de som van alle grootheden $w(n_1, \ldots n_R)$, waarvoor $n_1 + \ldots n_R$ gelijk aan n is, eenvoudig gelijk aan $w(n)$. Men verkrijgt dus:

$$a_{1,\ldots k} = \sum_{n=0}^{\infty} n\; w(n) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

$$d_{1,\ldots k} = \sum_{n=0}^{\infty} (n - a_{1,\ldots k})^2\; w(n) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

welke laatste betrekking gemakkelijk is te herleiden tot

$$d_{1,\ldots k} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 w(n) - a_{1,\ldots k}^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

Meestal behoeven ook de beide laatste enkelvoudige sommeringen niet uitgevoerd te worden. Dit vindt zijn oorzaak hierin, dat men gewoonlijk over de functie

$$F(p) = \sum_{n=0}^{\infty} p^n\; w(n) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

beschikt, alvorens men de grootheden $w(0)$, $w(1)$ enz. zelf vindt. De functie $F(p)$ is de zogenaamde genererende functie dezer grootheden.

Daar de som van alle grootheden $w(n)$ gelijk aan de eenheid moet zijn, heeft men natuurlijk:

$$F(1) = 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Nu is

$$F'(p) = \frac{d}{dp} F(p) = \sum_{n=0}^{\infty} n\; p^{n-1}\; w(n),$$

zodat het rechterlid voor $p = 1$ juist $a_{1,\ldots k}$ voorstelt.

Wij hebben dus

$$a_{1,\ldots k} = F\,(1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

Voorts heeft men

$$\frac{d}{dp}\, pF'(p) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2\; p^{n-1}\; w(n), \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

zodat men in verband met (25) en (28) heeft:

$$d_{1,\ldots k} = F''(1) + a_{1,\ldots k} - a_{1,\ldots k}^2 \quad (30)$$

De grootheid $F''(1)$ is gelijk aan $\sum_{n=0}^{\infty} n(n-1)\,w(n)$,

dus essentieel niet negatief.

[1]) Een definitie van de dispersie van een verkeer van deze aard vindt men reeds bij Rückle en Lubberger, Der Fernsprechverkehr als Massenerscheinung mit starken Schwankungen (1924) 48. Wij gebruiken de naam dispersie echter voor het kwadraat van de daar dispersie genoemde grootheid.

12. Berekening van de oproepintensiteit en de dispersie van een restverkeer van een door onafhankelijke ideale verkeren belaste rangering [2])

Wij beschouwen een rangering met R groepen, de groepen $1, \ldots R$ belast door onafhankelijke ideale verkeren met bepaalde oproepintensiteiten. Wij nemen aan, dat m verschillende bezettingstoestanden der gezamenlijke uitgangen der rangering onderscheiden kunnen worden en nummeren deze van 1 tot en met m.

Vervolgens wordt aangenomen, dat het gecombineerde restverkeer van bepaalde groepen een onbeperkte bundel belast. De toestand, waarbij de bezettingstoestand van de rangering de toestand i is en waarbij bovendien n uitgangen der onbeperkte bundel bezet zijn, wordt door het getallenpaar i,n aangeduid en de kans op het bestaan van deze toestand wordt aangeduid door $w_{i,n}$.

Wij stellen

$$\sum_{n=0}^{\infty} p^n \, w_{i,n} = F_i(p), \quad (i = 1, \ldots m) \quad \ldots \quad (31)$$

en

$$\sum_{i=1}^{m} F_i(p) = F(p) \quad \ldots \ldots \ldots \quad (32)$$

De normeringsvergelijking wordt in dit geval eenvoudig

$$\sum_{i=1}^{m} F_i(1) = F(1) = 1 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (33)$$

De kans, dat, als de toestand j bestaat, deze binnen een tijd dt in de toestand i overgaat, stellen wij weer gelijk aan $\alpha_{ij}dt$. Dit is dan tevens de kans, dat als de toestand j,n bestaat ($n = 0, 1, \ldots \infty$), deze binnen een tijd dt in de toestand i,n overgaat. De kans dat, als de toestand i,n bestaat, deze binnen een tijd dt in de toestand $i,n-1$ overgaat, is natuurlijk $n\,dt$, terwijl de kans, dat als de toestand i,n bestaat, deze binnen een tijd dt in de toestand $i,n+1$ overgaat, gelijk is aan het product van dt en de som van de oproepintensiteiten van diegene der ideale verkeren, waarvan het gecombineerde restverkeer wordt beschouwd, die bij de toestand i blokkering ondervinden. Deze som kan, daar zij niet van n afhangt, door een grootheid β_i worden voorgesteld, waarin n niet voorkomt. De algemene balansvergelijking kan nu geschreven worden:

$$w_{i,n}\Big\{\sum_{\substack{k=1\\k\neq i}}^{m} \alpha_{ki} + n + \beta_i\Big\} = \sum_{\substack{j=1\\j\neq i}}^{m} w_{j,n}\,\alpha_{ij} + w_{i,n+1}\,(n+1) + w_{i,n-1}\,\beta_i$$

Gebruik makend (in overeenstemming met (1)) van de schrijfwijze $-\alpha_{ii}$ voor de som in het eerste lid, kan men voor bovenstaande vergelijking schrijven:

$$\sum_{j=1}^{m} w_{j,n}\,\alpha_{ij} + w_{i,n+1}\,(n+1) - w_{i,n}\,n + (w_{i,n} - w_{i,n-1})\,\beta_i = 0, \quad (i = 1, \ldots m;\ n = 0, \ldots \infty). \quad (34)$$

[2]) Door L. Kosten (niet gepubliceerd) is de dispersie van het restverkeer van een volkomen bundel berekend ten behoeve van een rekenwijze voor de gemengde bundel, waarbij onafhankelijke restverkeren als door hun oproepintensiteit en hun dispersie (die dan additief is) gekarakteriseerd werden beschouwd. De hier ontwikkelde beschouwingen zijn in hoofdzaak algemener, doordat zij ook met de correlatie rekening houden en daardoor op een veel algemener type rangeringen betrokken kunnen worden.

Vermenigvuldigt men deze vergelijking met p^n en sommeert men over n, dan komt er:

$$\sum_{j=1}^{m} F_j(p)\,\alpha_{ij} + (1-p)\,F_i'(p) - (1-p)\,F_i(p)\,\beta_i = 0, \quad (i = 1, \ldots m) \quad \ldots (35)$$

Sommeert men deze vergelijking over i van 1 tot en met m, dan vallen, wegens de nu geldende betrekking (3), de termen met de grootheden α weg, waarna men door $1-p$ kan delen. Rekening houdend met (32) vindt men zo:

$$F'(p) = \sum_{i=1}^{m} F_i(p)\,\beta_i. \quad \ldots \ldots \quad (36)$$

Voor de berekening van a en d hebben wij $F'(1)$ en $F''(1)$ nodig. Men vindt door differentiëren van (32) en (36):

$$a = F'(1) = \sum_{i=1}^{m} F_i(1)\,\beta_i \quad \ldots \ldots \quad (37)$$

$$d - a + a^2 = F''(1) = \sum_{i=1}^{m} F_i'(1)\,\beta_i \quad \ldots \ldots \quad (38)$$

De grootheden $F_i(1)$ en $F_i'(1)$, $(i = 1, \ldots m)$ moeten dus bepaald worden.

Kiest men in het stelsel vergelijkingen (35) $p = 1$, dan vindt men allereerst de vergelijkingen

$$\sum_{j=1}^{m} F_j(1)\,\alpha_{ij} = 0, \quad (i = 1, \ldots m) \quad \ldots \ldots \quad (39)$$

Deze vergelijkingen stemmen met de vergelijkingen (2) overeen. Inderdaad zijn de grootheden $F_i(1)$ niets anders dan de grootheden w_i uit 3. Hierbij correspondeert (33) met (5).

Differentieert men de vergelijkingen (35) naar p en stelt men vervolgens $p = 1$, dan vindt men:

$$\sum_{j=1}^{m} F_j'(1)\,\alpha_{ij} - F_i'(1) = -F_i(1)\,\beta_i, \ (i = 1, \ldots m). \quad (40)$$

Men kan dus eerst de grootheden $F_j(1)$ uit het stelsel vergelijkingen (39) en (33) bepalen, en vervolgens de grootheden $F_j'(1)$ uit het stelsel (40).

Opgemerkt wordt, dat de determinant der coëfficiënten van de grootheden $F_i'(1)$ slechts van die der coëfficiënten van de grootheden $F_i(1)$ verschilt, doordat de hoofddiagonaalelementen met één verminderd zijn. Terwijl de vergelijkingen (39) homogeen zijn, zijn de vergelijkingen (40) dit niet.

14. Toepassing op een zeer eenvoudige rangering

Wij beschouwen de rangering:

Groep: 1	Uitgangen:	1	2
2			2

en stellen de oproepintensiteiten der ideale verkeren, die de groepen 1 en 2 belasten, onderscheidenlijk b en c. De vier te onderscheiden bezettingstoestanden van de rangering worden 1, 2, 3 en 4 genummerd in de volgorde:
beide uitgangen vrij, alleen uitgang 2 vrij, alleen uitgang 1 vrij en geen der uitgangen vrij.

De determinant $\triangle$ van de homogene vergelijkingen voor $F_i(1)$ of w_i wordt dan

$$\triangle = \begin{vmatrix} -b-c & 1 & 1 & 0 \\ b & -b-c-1 & 0 & 1 \\ c & 0 & -b-1 & 1 \\ 0 & b+c & b & -2 \end{vmatrix}$$

Men vindt:

$w_1 = (2b+c+2)/N,\ w_2 = (b^2+bc+2b)/N,$

$w_3 = (b^2+2bc+c^2+2c)/N$

$w_4 = (b^3+2b^2c+bc^2+b^2+2bc)\ /\ N$ met

$N = b^3+2b^2c+bc^2+3b^2+5bc+c^2+4b+3c+2.$

Als contrôle heeft men: $w_2 + w_4 = b/\,(b+1)$.

Wij onderscheiden verder drie gevallen, waarbij echter steeds de determinant

$$D = \begin{vmatrix} -b-c-1 & 1 & 1 & 0 \\ b & -b-c-2 & 0 & 1 \\ c & 0 & -b-2 & 1 \\ 0 & b+c & b & -3 \end{vmatrix}$$

van belang is. De onderdeterminant toegevoegd aan het j-de element van de i-rij in D wordt door D_{ij} voorgesteld. Daar de som van elke kolom van D juist -1 is, heeft men

$$D = -\sum_{j=1}^{4} D_{ij}, \qquad (i = 1,2,3,4).$$

De bedoelde drie gevallen zijn:

1. Het restverkeer is alleen van groep 1 afkomstig. Dan is $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0,\ \beta_4 = b$. Derhalve heeft men volgens (37) . . . (40):

$$a_1 = bw_4,\ d_1 - a_1 + a_1^2 = -b^2 w_4\, D_{44}/D.$$

2. Het restverkeer is alleen van groep 2 afkomstig. Dan is $\beta_1 = \beta_2 = 0,\ \beta_3 = \beta_4 = c$. Derhalve heeft men:

$$a_2 = c(w_3+w_4),\ d_2 - a_2 + a_2^2 = -c^2 \left\{ (D_{34}+D_{33})\, w_3 + (D_{44}+D_{43})\, w_4 \right\} / D.$$

3. Het restverkeer is van beide groepen afkomstig. Dan is $\beta_1 = \beta_2 = 0,\ \beta_3 = c,\ \beta_4 = b + c$. Derhalve heeft men:

$$a_{12} = cw_3 + (b+c)\, w_4,\ d_{12} - a_{12} + a_{12}^2 =$$
$$-[\{c\,(b+c)\, D_{34} + c^2 D_{33}\} w_3 + \{(b+c)^2 D_{44} + c(b+c) D_{43}\} w_4]/D.$$

Daarbij vindt men:

$$\begin{aligned}
-D_{31} &= & & & & 3b + 2c + 6 \\
-D_{32} &= & b^2 + bc & & + 4b & \\
-D_{33} &= & 2b^2 + 4bc + 2c^2 & & + 5b + 8c + 6 & \\
-D_{34} &= b(b+c)^2 + 3b^2 + 4bc & & & + 2b &
\end{aligned}$$

$$D = b(b+c)^2 + 6b^2 + 9bc + 2c^2 + 14b + 10c + 12,$$

en

$$\begin{aligned}
-D_{41} &= & & & & 2b + c + 4 \\
-D_{42} &= & b^2 + bc & & + 4b + c + 2 & \\
-D_{43} &= & b^2 + 2bc + c^2 & & + 2b + 4c + 2 & \\
-D_{44} &= b(b+c)^2 + 4b^2 + 6bc & c^2 & & + 6b + 4c + 4 &
\end{aligned}$$

met de som als voren.

Kiest men $b = c = 1$, dan vindt men:

$a_1 = 0{,}318, \quad d_1 = 0{,}379$

$a_2 = 0{,}590, \quad d_2 = 0{,}660$

$a_{12} = 0{,}910, \quad d_{12} = 1{,}115$

en dus volgens (19):

$$r_{12} = 0{,}076.$$

Kiest men $b = 2$ en $c = 1$, dan vindt men:

$a_1 = 0{,}962, \quad d_1 = 1{,}189$

$a_2 = 0{,}685, \quad d_2 = 0{,}737$

$a_{12} = 1{,}647, \quad d_{12} = 2{,}083$

en dus

$$r_{12} = 0{,}081.$$

Voor veel kleinere en veel grotere waarden van b en c vindt men slechts een geringe correlatie. Dit is ook het geval als b en c sterk uiteenlopen.

III. Dispersie en correlatie op de volkomen bundel

Summary:

III. This paper deals with an approximative method for calculating blocking factors in arrangements. The method is based on the computation of the dispersions and correlations of forms of overflow traffic of full availability groups.

15. Berekening der karakteristieke grootheden van een restverkeer van een volkomen bundel

Wordt een volkomen bundel als rangering opgevat, dan vormen de ingangen eigenlijk één enkele groep. Wanneer een dergelijke rangering het eerste deel van een splitsbare rangering vormt, is er echter reden de ingangen in enige groepen verdeeld te beschouwen op de wijze, waarop de volledige rangering dit nodig maakt. Dit is b.v. het geval bij de volgende rangering, die volgens de verticale streep op de in 8 bedoelde wijze in twee rangeringen gesplitst kan worden.

Nummer van de groep:	Nummers der toegewezen uitgangen in toetsvolgorde:	
1	1	2
2	1	3
3	1	4

Wij beschouwen nu een volkomen bundel van N uitgangen. De ingangen zijn verdeeld in een aantal groepen, belast door onafhankelijke ideale verkeren. De som van de oproepintensiteiten van al deze verkeren zij b. Voorts wordt het restverkeer van een groep of van een aantal groepen beschouwd, waarbij de som der oproepintensiteiten der ideale verkeren, waarmede deze groepen belast zijn, c wordt genoemd.

In dit geval is het voldoende $N + 1$ bezettingstoestanden van de rangering te onderscheiden, nl. de toestanden met $0, 1, \ldots N$ uitgangen bezet. De toestanden worden genummerd overeenkomstig het aantal bezette uitgangen, waarbij wij voor de eenvoud ook de nul als rangnummer toelaten. De waarschijnlijkheid voor het bestaan van de toestand i wordt w_i genoemd $(i = 0, \ldots N)$

Om de uitkomsten van 13 toe te passen moet men stellen

$$\beta_o = \beta_1 = \ldots \beta_{N-1} = 0,\ \beta_N = c.$$

Voor de grootheden w_i $(i = 0, \ldots N)$ gelden de balansvergelijkingen:

$$b\, w_{i-1} - (b+i) w_i + (i+1) w_{i+1} = 0,\ (i = 0, \ldots N), \qquad (41)$$

als men formeel w_{-1} en w_{N+1} nul stelt. De oplossing dezer vergelijkingen is reeds lang bekend, nl.

$$w_i = w_o \frac{b^i}{i!},\ (i = 0, \ldots N), \quad \ldots\ldots\ldots \quad (42)$$

waarbij w_o volgt uit de normeringsvergelijking

$$\sum_{i=0}^{N} w_i = 1. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (43)$$

Voor de grootheden F_i' (1), waarvoor wij kortheidshalve v_i schrijven, vindt men de vergelijkingen:

$$b\, v_{i-1} - (b+i+1) v_i + (i+1) v_{i+1} = 0,\ (i = 0, \ldots N-1) \quad (44)$$

en $\quad b\, v_{N-1} - (N+1)\, v_N = -c\, w_N, \quad \ldots\ldots (45)$

mits men v_{-1} nul stelt.

Telt men de $N+1$ vergelijkingen (44) en (45) op, dan vindt men de vergelijking

$$\sum_{i=0}^{N} v_i = c\, w_N \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (46)$$

die de vergelijking (45) kan vervangen.

Wij laten de vergelijkingen (45) en (46) voorlopig buiten beschouwing en beschouwen een reeks grootheden v_0, $v_1, \ldots$ *ad inf.*, die aan de betrekking (44) voor elke waarde van i (dus ook voor $i > N-1$) voldoen, aangenomen, dat voor v_{-1} nul gelezen wordt.

Wij introduceren de genererende functie

$$V(p) = \sum_{i=0}^{\infty} p^i\, v_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (47)$$

Sommeert men de vergelijking (44), na vermenigvuldiging met p^i, over i van 0 tot ∞, dan kan men voor de komende vergelijking schrijven

$$b\, p\, V(p) - (b+1)\, V(p) + p \frac{d}{dp} V(p) - \frac{d}{dp} V(p) = 0 \quad (48)$$

De algemene oplossing van deze differentiaalvergelijking kan worden geschreven:

$$V(p) = C \frac{1}{1-p} e^{-b(1-p)}, \quad \ldots\ldots (49)$$

waarin C een van p onafhankelijke grootheid is.

Voor $p < 1$ gelden voor de beide van p afhankelijke factoren in het rechterlid van (49) convergente machtreeksontwikkelingen naar p. In de productreeks kan men de coëfficiënt van p^i gelijk aan v_i stellen. Men vindt dan

$$v_i = C \sum_{j=0}^{i} \frac{b^j}{j!} e^{-b}, \; (i = 0, 1 \ldots) \quad \ldots\ldots (50)$$

Van de zo gevonden waarden gebruiken wij alleen $v_0, \ldots v_N$. Deze voldoen aan de N betrekkingen (44).

Wij kunnen hier met voordeel gebruik maken van een door L. Kosten ingevoerde notatie en schrijven

$$\frac{b^i}{i!} e^{-b} = \overset{0}{\varphi}_i(b), \qquad \sum_{j=0}^{i} \overset{0}{\varphi}_j(b) = \overset{1}{\varphi}_i(b),$$

$$\sum_{j=0}^{i} \overset{1}{\varphi}_j(b) = \overset{2}{\varphi}_i(b) \quad \ldots\ldots\ldots (51)$$

enz. Dan luidt (50) eenvoudig

$$v_i = C\, \overset{1}{\varphi}_i(b), \qquad (i = 0, \ldots N) \quad \ldots\ldots (52)$$

en wordt (46):

$$C\, \overset{2}{\varphi}_N(b) = c\, w_N \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (53)$$

waaruit C volgt. (52) wordt nu

$$v_i = c \frac{\overset{1}{\varphi}_i(b)}{\overset{2}{\varphi}_N(b)} w_N, \quad (i = 0, \ldots N) \quad \ldots\ldots (54)$$

In de nieuwe notatie kan men blijkens (42) en (43) voor w_i schrijven

$$w_i = \frac{\overset{0}{\varphi}_i(b)}{\overset{1}{\varphi}_N(b)}, \quad (i = 0, \ldots N) \quad \ldots\ldots (55)$$

Tenslotte vinden wij dus volgens (37) en (38) voor de oproepintensiteit

$$a = c \frac{\overset{0}{\varphi}_N(b)}{\overset{1}{\varphi}_N(b)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (56)$$

en voor de dispersie

$$d - a + a^2 = c^2 \frac{\overset{0}{\varphi}_N(b)}{\overset{2}{\varphi}_N(b)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (57)$$

of

$$d = a + c^2 \frac{\overset{0}{\varphi}_N(b)}{\left\{\overset{1}{\varphi}_N(b)\right\}^2 \overset{2}{\varphi}_N(b)} \begin{vmatrix} \overset{1}{\varphi}_N(b) & \overset{0}{\varphi}_N(b) \\ \overset{2}{\varphi}_N(b) & \overset{1}{\varphi}_N(b) \end{vmatrix} \quad \ldots (58)$$

Aangetoond kan worden, dat de determinant (voor $b \geqslant 0$) nooit negatief kan zijn. Voor dit geval volgt dus uit (58) nog de ongelijkheid:

$$d \geqslant a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (59)$$

De uitkomsten (56) en (57) zijn voor het bijzondere geval $b = c$ door L. Kosten reeds eerder op een andere wijze afgeleid doch niet gepubliceerd.

16. De keuze van een vervangende rangering

Indien men om de in 9 uiteengezette redenen een rangering A' zoekt, die een rangering A of een deel daarvan moet vervangen in een rangering AB, die in de delen A en B gesplitst kan worden, moet men trachten deze rangering A' zo te kiezen, dat de combinatie $A'B$ van de rangeringen A' en B een wiskundig hanteerbare rangering wordt en dat de karakteristieke grootheden van het stelsel restverkeren, dat B belast, bij een geschikte belasting van A' dezelfde zijn als die van het B belastende stelsel restverkeren van A (voor een gegeven belasting van A).

Deze voorwaarde is zo zwaar, dat, indien er al gevallen, waarin vervanging op deze wijze kan gelukken, bestaan, deze wel zeer zeldzaam moeten zijn. Want kiest men bij een gegeven keuze van A' de belasting van A' zo, dat de oproepintensiteiten van het restverkeer de vereiste waarden hebben, dan zullen de dispersies in het algemeen van de vereiste waarden afwijken.

Voor een andere keuze van A' zal deze afwijking misschien juist naar de andere kant zijn, doch ten gevolge van het ontbreken van een continuum van rangeringen tussen deze gevallen in kan men de vereiste waarden niet bereiken. Men kan echter tussen deze gevallen fictieve rangeringen interpoleren, hetgeen bijzonder eenvoudig is bij een uit een volkomen bundel bestaande rangering.

Men behoeft slechts aan de rechterleden van (56) en (57) een zodanige betekenis voor alle positieve waarden van N toe te kennen, dat deze voor gehele waarden van N de gewone waarden aannemen en voor tussenliggende waarden een aanvaardbare interpolatie vormen. Dit geschiedt het beste door te stellen:

$$\overset{0}{\varphi}_N(b) = \frac{b^N}{\Gamma(n+1)} e^{-b} \quad \ldots\ldots\ldots (60)$$

en

$$\overset{1}{\varphi}_N(b) = \frac{1}{\Gamma(n+1)} \int_b^{\infty} x^N e^{-x}\, dx, \quad \ldots (61)$$

waarna men gebruik kan maken van de betrekking:

$$\overset{2}{\varphi}_N(b) = (N+1)\, \overset{1}{\varphi}_{N+1}(b) - b\, \overset{1}{\varphi}_N(b). \quad \ldots (62)$$

Voor het geval $2N$ een oneven getal is, kan (61) worden uitgedrukt in de foutenintegraal. Hiervan is gebruik gemaakt om de grafiek in fig. 1 te construeren, die de oproepintensiteit a en de dispersie d (in de vorm d/a) geeft van het restverkeer van een volkomen bundel van N uitgangen

belast door een ideaal verkeer met oproepintensiteit b. Men heeft daar dus

$$a = b\,\overset{0}{\varphi}_N(b)/\overset{1}{\varphi}_N(b), \quad d - a + a^2 = b^2\,\overset{0}{\varphi}_N(b)/\overset{2}{\varphi}_N(b) \quad . \; . \; . (63)$$

De grafiek is niet zeer nauwkeurig berekend, doch geeft een goed denkbeeld van het bereikbare. Men kan bij gegeven b en N de grootheden a en d vinden en omgekeerd bij gegeven a en d de grootheden b en N, waarbij N als regel niet geheel zal uitvallen.

Met behulp van een dergelijke grafiek van voldoende uitgebreidheid kan men alle rangeringen behandelen, waarin de toestand zo is, dat als een aan een groep toegevoegde uitgang ook nog aan een andere groep is toegewezen, de juist vóór deze uitgang getoetste uitgang der groep ook aan die andere groep is toegewezen, dus o.a. de rangeringen, die gebouwd zijn als de zgn. enkelvoudig en meervoudig gemengde bundels, maar waarbij de toetsrichting is omgekeerd.

17. Het splitsen van een restverkeer

Een voorbeeld van een dergelijke rangering is hieronder aangegeven.

Groep:	Uitgangen in toetsvolgorde:		
	A	B	C
1	1	2	3 4
2	1	2	
3	1	5	

Zoals men ziet, kan deze rangering in drie rangeringen A, B en C worden ontleed. Denkt men de uitgang 5 weg, dan vormt elk der rangeringen A, B en C een volkomen bundel. De uitgang 5 is alleen aangegeven om te doen zien hoe hier in zekere zin het restverkeer van de rangering A wordt gesplitst. De uitgang 1 krijgt alle verkeer aangeboden, doch het restverkeer wordt verdeeld over de uitgangen 2 en 5, dit noemen wij een splitsing. Op grond van de in 6 besproken overwegingen wordt de uitgang 5 thans weggedacht en wordt de rangering B geacht uit de uitgang 2 te bestaan. Voor de benaderde berekening van wat op deze rangering B voorvalt moet nu als volgt te werk worden gegaan.

Men berekent eerst het restverkeer van de groepen 1, 2 en 3 op de rangering A. A is een volkomen bundel met één uitgang, dus als de oproepintensiteiten der groepen b_1, b_2 en b_3 zijn, is de totale oproepintensiteit $b = b_1 + b_2 + b_3$, verder is $N = 1$.

Voor de karakteristieke grootheden van het restverkeer van de groepen 1, 2 en 3 op A moge gevonden worden a en d, b.v. met behulp van de grafiek.

Toepassing van (56) en (57) levert daarna voor de oproepintensiteit a_{12} en de dispersie d_{12} van het restverkeer van de groepen 1 en 2 op A:

$$a_{12} = \frac{b_1 + b_2}{b}\, a,$$

$$d_{12} - a_{12} = \left(\frac{b_1 + b_2}{b}\right)^2 (d - a).$$

Bij de gevonden waarden van a_{12} en d_{12} zoekt men in de grafiek een waardenpaar $\bar{b}$, $\bar{N}$ ($\bar{N}$ niet geheel), welke grootheden de belasting en de aard van de gezochte fictieve vervangingsrangering A' aangeven. Met B samen vormt A' een fictieve rangering $A'B$. Het ligt voor de hand deze te interpreteren als een door een ideaal verkeer met een oproepintensiteit $\bar{b}$ belaste fictieve volkomen bundel met $\bar{N} + 1$ (dit aantal is dus geen geheel getal) uitgangen. In de grafiek kan men dan de karakteristieke grootheden $\bar{a}$ en $\bar{d}$ van het restverkeer van $A'B$ vinden.

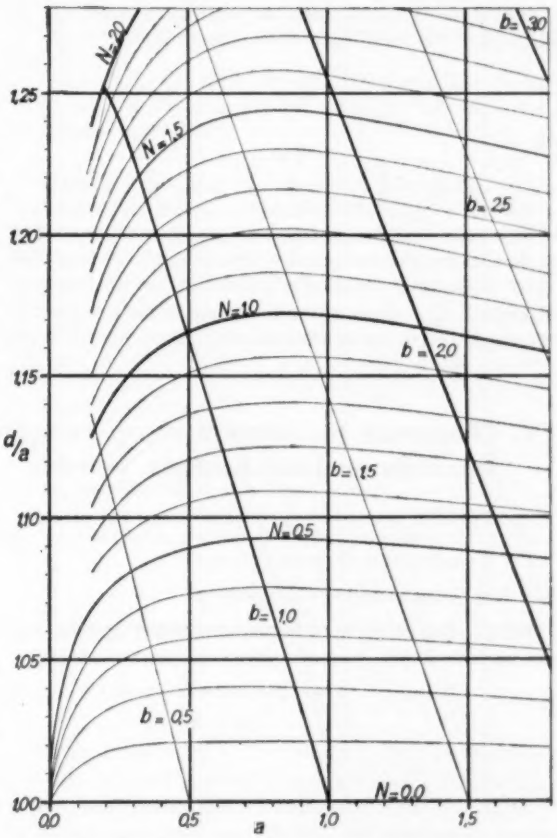


Fig. 1. Krommen voor de interpolatie tussen volkomen bundels.

Wij moeten hier opmerken, dat deze $\bar{a}$ en $\bar{d}$ in het algemeen van de werkelijke oproepintensiteit en dispersie zullen verschillen, omdat aan de berekening van $\bar{a}$ en $\bar{d}$ twee hypothesen ten grondslag liggen, die niet exact zijn, nl.:

Hypothese 1. Restverkeren zijn door hun karakteristieke grootheden (in het algemeen oproepintensiteiten, dispersies en correlaties) voldoende bepaald.

Hypothese 2. Tussen rangeringen kan continu geïnterpoleerd worden.

Deze hypothesen zijn ook nog toereikend om de karakteristieke grootheden $\bar{\bar{a}}_1$ en $\bar{\bar{d}}_1$ van het restverkeer van groep 1 op de rangering C te berekenen. Daartoe worden de karakteristieke grootheden van de restverkeren van groep 1 resp. 2 op de rangering A aangeduid door a_1, d_1 resp. a_2, d_2 en de overeenkomstige grootheden op de rangering B door $\bar{a}_1$, $\bar{d}_1$ resp. $\bar{a}_2$, $\bar{d}_2$ voorgesteld. Men heeft blijkens (56) en (57)

$$a_1 = \frac{b_1}{b_1 + b_2}\, a_{12}$$

$$a_2 = \frac{b_2}{b_1 + b_2}\, a_{12}$$

Overeenkomstige restverkeren ontstaan op de rangering A' natuurlijk door groepen ingangen (1 en 2), die door ideale verkeren $\bar{b}_1 = \dfrac{b_1}{b_1 + b_2}\,\bar{b}$ en $\bar{b}_2 = \dfrac{b_2}{b_1 + b_2}\,\bar{b}$ zijn belast (zie (56)).

Ook d_1 en d_2 hebben dan de vereiste waarden. Op de rangering $A'B$ vindt men dus volgens (56):

$$\bar{a}_1 = \frac{\bar{b}_1}{\bar{b}_1 + \bar{b}_2}\,\bar{a}_{12} = \frac{b_1}{b_1 + b_2}\,\bar{a}_{12}$$

en

$$\bar{d}_1 = \left(\frac{\bar{b}_1}{\bar{b}_1 + \bar{b}_2}\right)^2 \bar{d}_{12} = \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2}\right)^2 \bar{d}_{12}$$

Men moet nu een vervangingsrangering $(A'B')$ voor $A'B$ zoeken in de vorm van een volkomen bundel. Uit de grafiek moge blijken, dat een door een ideaal verkeer met oproepintensiteit $\bar{b}_1$ belaste fictieve volkomen bundel met $\bar{N}$ uitgangen aan de eis voldoet. De rangering $(A'B')\,C$ wordt dan een fictieve volkomen bundel met $\bar{N} + 2$ uitgangen (en dezelfde belasting), zodat de karakteristieke grootheden uit (56) en (57) volgen, waarbij weer van de grafiek gebruik kan worden gemaakt. De uitkomst geeft natuurlijk slechts een benadering van de karakteristieke grootheden van het restverkeer van groep 1 op de werkelijke rangering ABC.

Rangeringen, die geheel volgens de bovenstaande gezichtspunten behandeld kunnen worden, hebben een relatief hoge blokkeringskans en zijn daarom voor de techniek van geen belang. Voor het behandelen van andere rangeringen is het bovenstaande toch van belang; het moet echter worden toegepast in combinatie met een aantal andere rekenwijzen, die aan eenvoudige voorbeelden ontwikkeld zullen worden.

IV. Dispersie en correlatie op rangeringen, die in volkomen bundels ontleed kunnen worden

Summary:

IV. This paper deals with complementary hypotheses increasing the applicability of the approximative method for calculating blocking factors.

18. Het samenvoegen van verkeren

Wij beschouwen de in **14** behandelde rangering. Deze kan als volgt in delen A en B ontleed worden:

Groep:	Uitgangen in toetsvolgorde: A	B
1	1	2
2		2

Hierin wordt het restverkeer van groep 1 op rangering A samengevoegd met verkeer van een ander karakter en zo aan de uitgang 2 aangeboden.

De oproepintensiteiten der onafhankelijke ideale verkeren, die de groepen 1 en 2 belasten, weer b en c noemende, kan men gemakkelijk aangeven hoe de rangering B belast wordt. De oproepintensiteit a_1 van het restverkeer van groep 1 op rangering A is $\frac{b^2}{1+b}$, de dispersie d_1 volgt uit (63) voor $N = 1$,

$$d_1 - a_1 + a_1^2 = \frac{b^3}{2 + b}.$$

Voor het verkeer, dat groep 2 aan B biedt, zijn de overeenkomstige grootheden bepaald door

$$a_2 = c \text{ en } d_2 = c,$$

waarbij de laatste betrekking uit (63) volgt voor $N = 0$.

De totale oproepintensiteit a en de dispersie d van het aan B aangeboden verkeer zijn dus gegeven door

$$a = a_1 + a_2, \quad d = d_1 + d_2,$$

want de verkeren zijn onafhankelijk. Indien er een correlatie bestond, zou deze gemakkelijk in rekening kunnen worden gebracht.

Men kan nu met behulp van de grafiek een fictieve volkomen bundel A' alsmede een belasting daarvoor in de vorm van een ideaal verkeer aangeven, waarvan het restverkeer deze karakteristieke grootheden a en d bezit. Laat de oproepintensiteit van deze belasting b zijn en het fictieve aantal uitgangen van de bundel $\bar{N}$, dan kan men de rangering $A'B$ diezelfde belasting toekennen en haar als een fictieve volkomen bundel met $\bar{N} + 1$ uitgangen beschouwen, waarna men de karakteristieke grootheden $\bar{a}$ en $\bar{d}$ van het totale restverkeer van $A'B$ kan vinden.

Kiest men $b = c = 1$, dan vindt men $a_1 = 0{,}5$, $a_2 = 1$, $a = 1{,}5$ en $d_1 = 0{,}583$, $d_2 = 1$, $d = 1{,}583$. Voorts wordt $\bar{N} = 0{,}30$, $b = 1{,}70$ en dus $\bar{a} = 0{,}90$, $\bar{d} = 1{,}09$, terwijl de exacte berekening volgens **14** leverde $\bar{a} = 0{,}91$ en $\bar{d} = 1{,}11$.

Het is zeer goed denkbaar, dat in een variant op de beschouwde rangering het restverkeer van het verkeer, dat gecombineerd aan de uitgang 2 wordt aangeboden, niet meer voor de beide groepen gezamenlijk aan een volgende uitgang wordt aangeboden, doch voor elke groep afzonderlijk aan een uitgang.

Dan wordt dus het verkeer weer gesplitst en wij hebben in dit geval de karakteristieke grootheden der restverkeren onderverdeeld naar de groepen 1 en 2 nodig.

Indien, zoals in ons voorbeeld echter niet het geval is, de rangering ten aanzien van de groepen 1 en 2 op gelijke wijze gebouwd was en de belastingen der groepen door gelijke ideale verkeren geschiedde, zodat men zou hebben $a_1 = a_2$, zou uit de symmetrie volgen, dat men $\bar{b}$ eenvoudig moest verdelen in twee eveneens gelijke delen $\bar{b}_1$ en $\bar{b}_2$. Als deze symmetrie niet bestaat, is het natuurlijk mogelijk toch te stellen:

$$\bar{b}_1 = \frac{a_1}{a}\,\bar{b} \quad \text{en} \quad \bar{b}_2 = \frac{a_2}{a}\,\bar{b},$$

waardoor $\bar{b}_1$ en $\bar{b}_2$ de gewenste som hebben en op de fictieve volkomen bundel van $\bar{N}$ uitgangen de restverkeren de gewenste oproepintensiteit (a_1 en a_2) verkrijgen. Wij stellen in overeenstemming hiermede als

Hypothese 3: Moet de uit een ideaal verkeer bestaande belasting van een fictieve rangering in delen verdeeld worden om het restverkeer in delen met bepaalde eigenschappen te verdelen, dan moeten de delen der belasting zo gekozen worden, dat de oproepintensiteiten der restverkeren de gewenste waarden verkrijgen.

Behalve in de bovenbedoelde symmetrische gevallen heeft deze hypothese natuurlijk evenals de voorafgaande hypothesen een enigszins willekeurig karakter.

Terwijl men er aldus in is geslaagd $\bar{b}$ zo in twee delen $\bar{b}_1$ en $\bar{b}_2$ te verdelen, dat a_1 en a_2 de gewenste waarden verkrijgen, kan men $\bar{b}$ in het algemeen niet zo in twee delen $\bar{b}_1$ en $\bar{b}_2$ verdelen, dat d_1 en d_2 de gewenste waarden aannemen.

Er zijn nu twee mogelijkheden. Ten eerste kan men de continu gemaakte volkomen bundel voor het doel ongeschikt achten en naar een rangering zoeken met meer graden van vrijheid. In het gegeven geval is A dan niet vervangbaar, zoals uit het volgende blijkt. Voor de vervanging moet een rangering gebruikt worden, die ingewikkelder is dan de volkomen bundel. Onder deze rangeringen is de enkelvoudig gemengde bundel de eenvoudigste. Nu is A echter zelf al zulk een bundel, dus heeft vervanging geen zin. In ingewikkelder rangeringen kan de vervanging door een enkelvoudig gemengde bundel echter wel zin hebben en deze rangeringen worden dan behandelbaar, mits men van een groot aantal enkelvoudig gemengde bundels bij allerlei belastingen de karakteristieke grootheden van het restverkeer kent. Deze te vinden is echter een omvangrijk werk, dat misschien met machines voor kunstmatig verkeer zou zijn aan te vatten. De dispersie is met zulke machines zeker te bepalen, doch men moet over een zeer lange tijd meten om voldoende nauwkeurigheid te bereiken. Kent men de dispersie niet vrij nauwkeurig, dan kan men evengoed de hierna te noemen tweede mogelijkheid volgen.

Deze andere mogelijkheid is, dat men met de volkomen bundel als vervangingsrangering volstaat, doch in de afwijking der gegeven dispersies van de op een volkomen bundel verwachte dispersies een aanleiding ziet om een correctie aan te brengen op de dispersies.

19. Hypothese over de correcties

Laat k onafhankelijke ideale verkeren met oproepintensiteiten $b_1, \ldots b_k$ met

$$b_1 + \ldots + b_k = b \quad \ldots\ldots\ldots (65)$$

een volkomen bundel belasten. Voor de karakteristieke grootheden a_i, d_i en d_{ij} der restverkeren geldt, als de karakteristieke grootheden van het gecombineerde restverkeer: a $(= a_1 + \ldots a_k)$ en d zijn,

$$a_i = \frac{b_i}{b}\, a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (66)$$

$$\left.\begin{aligned} d_i - a_i &= \left(\frac{b_i}{b}\right)^2 (d - a) \\ d_{ij} - a_{ij} &= \left(\frac{b_{ij}}{b}\right)^2 (d - a) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (67)$$

met $a_{ij} = a_i + a_j$ en $b_{ij} = b_i + b_j$.

Dit stelsel restverkeren moet nu een gegeven stelsel restverkeren vervangen, waarvan de oproepintensiteiten eveneens $a_1 \ldots a_k$ zijn, en waarvan de dispersies zijn $D_1, \ldots D_{ij}$ en de dispersies der restverkeren twee aan twee D_{ij}, maar waarvoor de dispersie van de gecombineerde restverkeren juist d is, hoewel niet elke D_i gelijk aan d_i en niet elke D_k gelijk aan d_{ij} behoeft te zijn. Men heeft dus ingevolge (19) en (20) (na eliminatie der correlatie-coëfficiënten):

$$d = \sum_{i=1}^{k} D_i + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^{k} (D_{ij} - D_i - D_j) =$$

$$= \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^{k} D_{ij} - (k-2) \sum_{i=1}^{k} D_i \quad \ldots (68)$$

Wij merken op, dat analoog geldt:

$$d = \Sigma\, d_{ij} - (k-2)\, \Sigma\, d_i \quad \ldots\ldots\ldots (69)$$

Stel nu, dat geldt:

$$\left.\begin{aligned} D_i &= d_i + E_i \\ D_{ij} &= d_{ij} + E_{ij} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (70)$$

zodat de grootheden E de aan te brengen correcties voorstellen.

Vermindert men (68) met (69), dan vindt men in verband met (70) het volgende noodzakelijke verband tussen de correctiegrootheden:

$$\Sigma\, E_{ij} = (k-2)\, \Sigma\, E_i \quad \ldots\ldots\ldots (71)$$

Het is nu van belang te weten, welke soortgelijke correcties moeten worden aangebracht bij het stelsel restverkeren, dat wordt verkregen als men aan de tot dusver beschouwde fictieve volkomen bundel een of meer uitgangen zodanig toevoegt, dat het geheel een fictieve volkomen bundel blijft. Wij zullen de met de grootheden a, d, D en E corresponderende grootheden voor de restverkeren in dit nieuwe geval door dezelfde letters, doch overstreept aangeven. Voor de blokkeringskans B van de door de toegevoegde uitgangen gevormde rangering geldt:

$$B = \frac{\bar{a}}{\bar{a}} = \frac{\bar{a}_i}{\bar{a}_i} = \frac{\bar{a}_{ij}}{\bar{a}_{ij}} \quad \ldots\ldots\ldots (72)$$

zodat, als $\bar{a}$ bekend is, $\bar{a}_i$ en $\bar{a}_{ij}$ volgen.

Als de dispersie $\bar{d}$ bekend is, volgen de grootheden $\bar{d}_i$ en $\bar{d}_{ij}$ uit

$$\bar{d}_i - \bar{a}_i = \left(\frac{b_i}{b}\right)^2 (\bar{d} - \bar{a}) \quad \ldots\ldots (73)$$

en een analoge formule voor $\bar{d}_{ij}$.

Wij stellen

$$\left.\begin{aligned} \bar{D}_i &= \bar{d}_i + \bar{E}_i \\ \bar{D}_{ij} &= \bar{d}_{ij} + \bar{E}_{ij} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (74)$$

zodat de benaderingen $\bar{D}$ voor de werkelijke dispersies gevonden kunnen worden als de grootheden $\bar{E}$ bekend zijn.

Het is niet moeilijk in te zien, dat de enige eenvoudige hypothese, die niet onmiddellijk tot tegenstrijdigheden voert, gegeven wordt door:

$$\begin{aligned} \bar{E}_i &= B^{\gamma} \,.\, E_i \\ \bar{E}_{ij} &= B^{\gamma} \,.\, E_{ij} \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (75)$$

waarbij men zal verwachten, dat de constante γ positief moet worden genomen, omdat de dispersies tenslotte meer door de volkomen bundel (als deze veel uitgangen heeft) bepaald zal worden, dan door de enigszins afwijkende aard van het daaraan aangeboden verkeer. Schakelt men achter de volkomen bundel nog meer uitgangen, die daarmede ook weer tezamen een volkomen bundel vormen, en is de blokkeringskans daarop B', dan krijgt men

$$\begin{aligned} \bar{E}_i &= B'^{\gamma} \,.\, \bar{E}_i \\ &= (B \,.\, B')^{\gamma} \,.\, E_i \end{aligned}$$

welke formule weer van de vorm (75) is, want de blokkeringskans op de samengestelde rangering is $B \,.\, B'$.

Kiest men de grootheden $\bar{E}$ volgens (75), dan voldoen deze aan de betrekking, die uit (71) ontstaat door de E's te overstrepen; ook dit is dus in orde.

Als vierde hypothese is men dus min of meer aangewezen op de formules (75), waarbij men γ nog zo gunstig mogelijk moet kiezen, evenwel liefst onder vermijding van onpractische waarden zoals b.v. $\gamma = 0{,}85$. Kiest men eenvoudig $\gamma = 1$, dan vindt men in het geval van de in 18 behandelde rangering, die met de exacte uitkomsten van 14 gecontroleerd kan worden, vrij nauwkeurige resultaten.

Voor $b = c = 1$ vindt men:

$\bar{D}_1 - \bar{a}_1 = 0{,}065$, exacte waarde 0,061

$\bar{D}_2 - \bar{a}_2 = 0{,}062$, exacte waarde 0,070.

Voor $b = 2$, $c = 1$ vindt men:

$\bar{D}_1 - \bar{a}_1 = 0{,}201$, exacte waarde 0,227

$\bar{D}_2 - \bar{a}_2 = 0{,}046$, exacte waarde 0,052.

Opgemerkt wordt, dat de resultaten zonder correctie bepaald slecht zijn, want men vindt dan respectievelijk de waarden 0,021, 0,084, 0,093, 0,075.

20. Het uitslijten van correlatie

Wij beschouwen de volgende rangering, die in een reeks van vier volkomen bundels ontleed kan worden.

Groep:	Uitgangen in toetsvolgorde:			
	A_1	A_2	A_3	A_4
1	1	2		4
2	1		3	4

De restverkeren van de rangering A_1, die met de groepen 1 en 2 corresponderen, zijn gecorreleerd. Het ene restverkeer belast de rangering A_2, het andere de rangering A_3. Daar de restverkeren van A_2 en A_3 weer tezamen aan de rangering A_4 worden toegevoegd, moeten wij voor de berekening van de dispersie van dit verkeer de correlatie tussen de restverkeren van de restverkeren op A_2 en A_3 kennen. Wij zullen aannemelijk trachten te maken, dat deze kleiner is dan de correlatie tussen de verkeren, die A_2 en A_3 belasten. Deze vermindering der correlatie noemen wij het uitslijten.

Om een inzicht in de hier optredende verschijnselen te verkrijgen voeren wij het begrip identieke verkeren in. Hieronder verstaan wij verkeren, waarbij oproepen slechts gelijktijdig voor alle betrokken verkeren verschijnen, terwijl de lengten van uit gelijktijdige oproepen voortkomende gesprekken onderling gelijk zijn. Van twee identieke verkeren zijn de oproepdichtheden natuurlijk gelijk en evenzo de dispersies. Heeft men twee identieke verkeren met de karakteristieke grootheden a en d, dan kan men vragen naar de dispersie van de combinatie dezer verkeren. Deze wordt gevonden met de gewone formule. Voor afzonderlijke verkeren heeft men

$$d = \sum_{n=o}^{\infty} (n-a)^2 \, w(n) \, .$$

Nu is de kans, dat bij het gecombineerde verkeer $2n$ gesprekken aanwezig zijn, juist $w(n)$, de kans, dat er $2n+1$ aanwezig zijn, is echter nul. Men krijgt dus

$$d_{12} = \sum_{n=o}^{\infty} (2n-2a)^2 \, w(n) = 4d \, .$$

Hieruit volgt onmiddellijk

$$r_{12} = 1 \, .$$

Identieke verkeren zijn dus volledig gecorreleerde verkeren.

Wij stellen ons nu voor, dat de correlatie tussen twee verkeren met de karakteristieke grootheden a_1 en d_1 resp. a_2 en d_2 uitsluitend veroorzaakt wordt door een bestanddeel in elk dier verkeren, dat in het ene identiek is met het andere. Als elk dezer bestanddelen de karakteristieke grootheden a en d heeft en niet met de overige bestanddelen gecorreleerd is, zijn de karakteristieke grootheden van die andere bestanddelen $a_1 - a$ en $d_1 - d$ resp. $a_2 - a$ en $d_2 - d$. Tussen deze bestanddelen onderling moeten wij geen correlatie aannemen. De dispersie van het totale verkeer met een oproepintensiteit $(a_1 - a) + (a_2 - a) + (2a) = a_1 + a_2$ wordt nu $(d_1 - d) + (d_2 - d) + 4d = d_1 + d_2 + 2d$, en de correlatiecoëfficiënt wordt dus:

$$r_{12} = d/\sqrt{d_1 \, d_2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (76)$$

Voor ons doel betekent het geen ernstige fout, als wij in de plaats van (76) schrijven

$$r_{12} = a/\sqrt{a_1 \, a_2}, \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (77)$$

hetgeen voor ideale verkeren zelfs exact juist is.

Laat nu het verkeer van groep 1 op een rangering (in het voorbeeld rangering A_2) een blokkeringskans B_1 ondervinden. De restverkeren der verkeren $a_1 - a$ en a op deze rangering hebben dan de oproepintensiteiten $B_1(a_1 - a)$ en $B_1 a$, hetgeen tezamen $B_1 a_1$ maakt. Het verkeer met oproepintensiteit $B_1 a$ is identiek met een even groot deel van het restverkeer van groep 2 op A_1, doch niet gecorreleerd met het overige deel van het restverkeer van groep 2. Het verkeer met oproepintensiteit $B_1(a_1 - a)$ is gecorreleerd geraakt met het verkeer met oproepintensiteit $B_1 a$ en daardoor ook met een overeenkomstig deel van het restverkeer van groep 2. Het is mogelijk deze laatste invloed te taxeren; zij blijkt doorgaans klein te zijn en wordt hier verwaarloosd. De gezochte correlatie berust dan nog alleen op de aanwezigheid van de identieke verkeren met oproepintensiteit $B_1 a$, want in het verkeer met de oproepintensiteit a van groep 2, welk verkeer nog niet is veranderd, is natuurlijk een overeenkomstig bestanddeel aanwezig. Volgens formule (77) wordt de nieuwe correlatie dus gegeven door

$$\bar{r}_{12} = \frac{B_1 a}{\sqrt{B_1 a_1 \, . \, a_2}} = \sqrt{B_1} \; r_{12} \quad . \; . \; . \; . \quad (78)$$

Komt vervolgens het restverkeer van de andere groep eveneens op een rangering (in het voorbeeld op A_3) en is de blokkeringskans daarop B_2, dan wordt de nieuwe correlatiecoëfficiënt natuurlijk

$$\bar{\bar{r}}_{12} = \sqrt{B_1 B_2} \; r_{12} \, . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (79)$$

Formule (78) of (79) brengt de vijfde en laatste hypothese, die nodig is, tot uitdrukking.

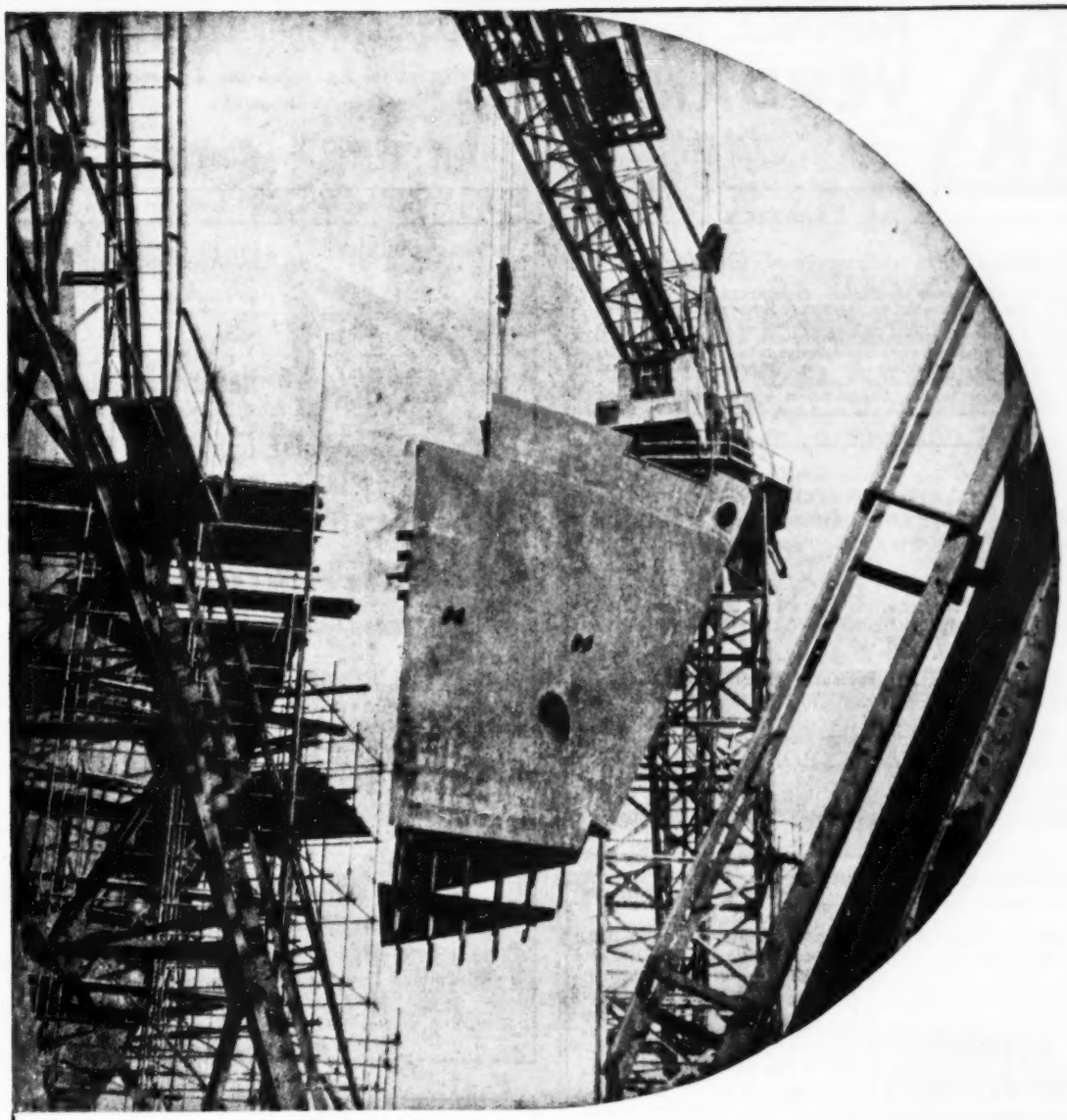
21. Geldigheidsgebied

Met het in het voorgaande ontwikkelde vijftal hypothesen kan men elke rangering, die in een reeks volkomen bundels ontleed kan worden, behandelen. In het bijzonder kan men de gestripte rangeringen behandelen, welke rangeringen men zou kunnen definiëren als rangeringen, waarbij een uitgang, die voor het verkeer van een groep als i-de wordt getoetst, ook als i-de wordt getoetst door alle andere groepen, waaraan hij ter beschikking staat.

Daarnaast worden uitspraken mogelijk over rangeringen, die niet geheel in volkomen bundels ontleed kunnen worden, maar waarvan de niet aldus ontleedbare delen vervangen kunnen worden door rangeringen, die weer wel voor de bedoelde ontleding vatbaar zijn. De vervanging moet natuurlijk op een gelijkheid in gedrag voor de gegeven belasting berusten.

Daar de beschreven methode niet exact is, treden steeds afwijkingen op. Als veel uitgangen per groep getoetst worden of de blokkeringskans klein is, kan de relatieve fout aanzienlijk worden. Deze fout is weer betrekkelijk onschadelijk, als het doel is een vergelijking te maken tussen rangeringen, die niet te zeer in opbouw verschillen.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 9: Over rangeringen bij de automatische telefonie, door dr ir J. GILTAY. I. Exacte behandeling der rangeringen. II. Benaderende behandeling onder gebruikmaking van dispersies en correlaties van verkeren. III. Dispersie en correlatie op de volkomen bundel. IV. Dispersie en correlatie op rangeringen, die in volkomen bundels ontleed kunnen worden.



Ook aan deze sectie werd gelast met

PHILIPS LASSTAVEN

★

Kent U
„PHILIPS NIEUWS
voor
BEDRIJVEN"?

Geregelde toezending volgt gratis op aanvrage!

PHILIPS VOOR DE INDUSTRIE

PHILIPS

1116

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regenereren van dunsappen en dergelijke.

stoomdruk tot 100 ato
tegendruk tot 16 ato

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

995-4

I.B.I.V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

921

N.V. IJZERGIETERIJEN & EMAILLEERFABRIEKEN DE ETNA — BREDA

De Directie zoekt enkele energieke naaste medewerkers teneinde haar producten en productie op een nog hoger peil te brengen.

1. voor de ontwikkeling van bestaande en nieuwe producten:
DEVELOPMENT ENGINEER

2. voor verbetering van fabricage-methoden:
COST-REDUCTION & METHODS ENGINEERS.

Niet met ballpoint geschreven volledige inlichtingen worden ingewacht vóór 30 Juni 1953, Tramsingel 17, Breda.

Wegens uitbreiding vraagt:

N.V. Handels & Ing. Bureau HESPERIA te Wassenaar

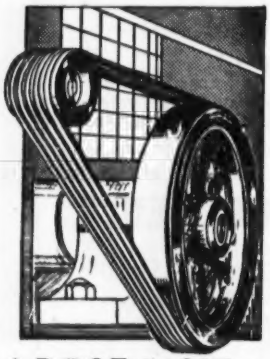
een werktuigkundig verkoopsingenieur

voor haar buitendienst, bij voorkeur met ervaring op het gebied van drijfwerk en werktuigmachines.

Commercieel inzicht noodzakelijk. Pensioenregeling aanwezig.

Uitsluitend eigenhandig geschreven sollicitaties.

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM-ROTTERDAM

869

BOUWKUNDIGE TERMEN
Woordenboek der Westerse Architectuurgeschiedenis
door
Dr E. J. HASLINGHUIS
Oud-onderdirecteur van het Rijksbureau voor de Monumentenzorg

X + 408 blz. 27 tekeningen in de tekst en 32 blz. platen.

Prijs *f* 17,50 geb.

Dit alfabetisch ingericht werk bedoelt belangstellenden in de geschiedenis der bouwkunst, meer in het bijzonder hun die zich op een dieper gaande studie er van toeleggen, verklaring en toelichting te verstrekken van de op het gebied dezer wetenschap gebruikelijke woorden, termen en begrippen, alsmede inzicht te verschaffen in haar problematiek.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitgevers Mij - Utrecht

INGENIEUR (w.i.) zoekt contact
met directie of eigenaar van een kleine fabriek.

Gewenst wordt: een volkomen zelfstandige, verantwoordelijke levenspositie, eventueel in een bedrijf, waar geen opvolger aanwezig is of een eventuele jeugdige opvolger moet worden opgeleid.

Steller van deze annonce is een man van middelbare leeftijd met een veelzijdige practijk als bedrijfsleider en met ervaring op het gebied van tariefiëring en het opleiden van personeel. Uitstekende referenties staan hem ten dienste. Zijn huidige functie biedt hem niet de mogelijkheid zijn capaciteiten ten volle te ontplooien en zijn ambities te verwezenlijken.
Br. worden gaarne ingew. onder no. 1085 a. d. Uitg. v. d. blad.

De KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE MAATSCHAPPIJ VOOR HAVENWERKEN N.V.
heeft plaats op haar kantoren in MIDDEN- en ZUID-AMERIKA voor

2 civiel ingenieurs

met een leeftijd van tenminste 40 jaar. — Voor goede krachten is de mogelijkheid van plaatsing op belangrijke posten aanwezig.
Sollicitaties worden ingewacht op het Hoofdkantoor der Maatschappij, afd. Personeelszaken, Amstel 216 te Amsterdam

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
Esperantolaan 3 — Arnhem

Gevraagd per 1 September a.s.:

een leraar

voor de afdeling electrotechniek.

Sollicitaties zo spoedig mogelijk te richten aan de directeur van de school.

Apparatenfabriek in Centrum des lands zoekt:

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

als assistent v.d. directie, voor het geven van leiding bij de constructie en ontwikkeling van sterkstroomapparatuur, en voor de behandeling van technische verkoopkwesties. Kennis van hoogspanningsschakelmateriaal gewenst.
Brieven met uitvoerige inlichtingen onder nr. 1086 aan de Uitgever van dit blad.

Bij de dienst van Gemeentewerken te **Arnhem** kan geplaatst worden een

JONG CIVIEL INGENIEUR

op arbeidscontract in de rang van adjunct-ingenieur (salarisgrenzen inclusief toelagen *f* 4092,— tot *f* 5228,— per jaar.) Sollicitaties te richten tot de wnd. Directeur van Gemeentewerken, Westervoortsedijk 4a te Arnhem binnen 14 dagen na de verschijning van dit blad.

Persoonlijk bezoek uitsluitend na oproep.
Indiensttreding zo spoedig mogelijk.

MACHINEFABRIEK

in het centrum des lands (fabriek van specialistische machines en apparaten, geen serie- of massafabricage) zoekt een

A. CHEF-TEKENKAMER

De functionaris moet leiding geven aan een 25 man personeel. Ook het voeren van besprekingen met opdrachtgevers behoort tot zijn taak. Gedacht wordt aan een werktuigkundig Ingenieur, Dipl. T.H. Delft, die aanleg en belangstelling in constructieve richting bezit en die over een behoorlijke tekenkamer-ervaring beschikt.
Leeftijd 35—45 jaar.

B. ADJUNCT-CHEF TEKENKAMER

Die de Chef moet assisteren en die hem bij diens afwezigheid moet vervangen.
Opleiding: M.T.S. Leeftijd 25—35 jaar.

Sollicitanten worden uitgenodigd hun eigenhandig geschreven brieven, gemerkt resp. „CHEF" of „ADJ.-CHEF" voor 22 Juni a.s. te richten aan:
Psychotechnisch Adviesbureau Ir H. J. Kolkman, psych. drs, Groothandelsgebouw B 7, Rotterdam.

HET NEDERLANDS OCTROOI No. 61228 ten name van: Marcel Chalos te Villennes s/Seine, Frankrijk, betreffende: „Vooraf onder trekspanning gebrachte wapening voor beton, waaraan een vóórdrukspanning wordt gegeven", wordt ter overneming of ter licentie-verlening aangeboden. Inlichtingen verstrekt: Octrooibureau Vriesendorp & Gaade, Dr. Kuyperstraat 6, 's-Gravenhage.

Bij de Dienst van Gemeentewerken SCHIEDAM kan op de afdeling Waterbouwkunde voorlopig in tijdelijke dienst worden geplaatst

een civiel ingenieur

in de rang van **ingenieur**, met als salarisgrenzen *f* 5520.— — *f* 6480.—, exclusief de bekende toeslagen van 10¼ en 5%. Vereist worden het bezit van het diploma civiel ingenieur van de T.H. te Delft en enkele jaren ervaring op waterbouwkundig gebied.

Sollicitaties, onder vermelding van opleiding, practijkervaring, referenties enz. moeten binnen 14 dagen na verschijning van dit blad worden ingezonden aan de Directeur, Korte Haven 33.

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATOREN-FABRIEK N.V., NIJMEGEN

vraagt een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met commerciële belangstelling voor hare Export Afdeling.

Zich uitsluitend schriftelijk aan te melden, onder overlegging van recente photo en met vermelding welke talen schriftelijk en mondeling goed beheerst worden, bij de Afdeling Personeel van bovengenoemde fabriek.

De **Octrooiraad te 's-Gravenhage** vraagt

WERKTUIGK. INGENIEURS

Aanstelling in de rang van adj.-ingenieur, ingenieur of ingenieur 1e klasse. Uitv. soll. aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag, onder motto VD/Weroc 50 (in de linkerbovenhoek env. en brief).

GEMEENTE ENSCHEDE

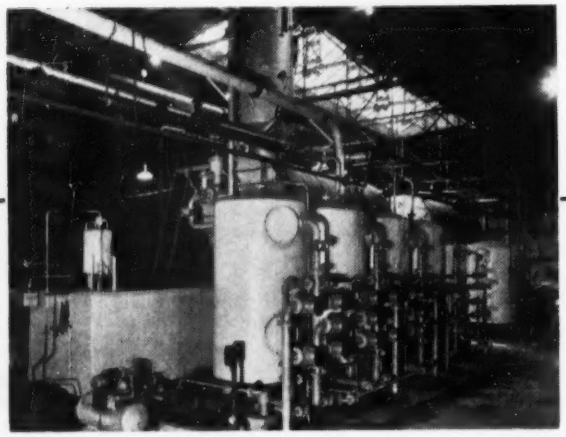
Bij de dienst van gemeentewerken kan in algemene dienst in de rang van ingenieur of ingenieur 1ste klas worden geplaatst een

civiel ingenieur

Jaarwedde onderscheidenlijk *f* 5271,— tot *f* 7366,— en *f* 7035,— tot *f* 8358,—, de bekende toelagen inbegrepen (acht respectievelijk vijf eenjaarlijkse verhogingen). Kindertoelage overeenkomstig de voor het rijkspersoneel geldende regeling: wettelijk pensioenverhaal. Elders wonende gehuwden genieten een tegemoetkoming in verplaatsingskosten.

Vereist is diploma van de technische hogeschool te Delft, alsmede ervaring op het gebied van wegenaanleg, riolering en eventueel utiliteitsbouw.

Gezegelde sollicitaties, met uitvoerige inlichtingen, aan burgemeester en wethouders binnen tien dagen na het verschijnen van dit blad. Bezoek alleen na oproeping.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

De ZUID-AFRIKAANSE WETENSCHAPPELIJKE EN NIJVERHEID NAVORSINGSRAAD

vraagt voor de Optische Afdeling van het Nationale Physische Laboratorium te Pretoria

een

GEDIPLOMEERD NATUURKUNDIG INGENIEUR (OPTICA)

Sollicitanten moeten behoorlijke ervaring hebben op het gebied van colorimetrie en/of photometrie. Algemene kennis van optische instrumenten, electronica of verlichtingstechniek strekt tot aanbeveling.

Aanvangssalaris zal nader worden overeengekomen in overeenstemming met bekwaamheid en ervaring, op een salarisschaal van £ 970 x £ 50 —£ 1220 per jaar voor gehuwden en £ 750 x £ 50—£ 1000 voor ongehuwden.

Reiskosten van de geslaagde sollicitant en zijn familie zullen worden vergoed. Indien de betrokken candidaat de dienst van de Raad echter binnen twee jaar zou verlaten, zullen genoemde reiskosten naar verhouding moeten worden terugbetaald.

Bijzonderheden in verband met dienstvoorwaarden en sociale voorzieningen kunnen worden ingewonnen bij The South African Scientific Liaison Officer, Africa House, Kingsway, London.

Sollicitaties met volledige bijzonderheden omtrent opleiding, ervaring, huwelijksstaat en referenties moeten gericht worden aan de Sekretaris/Tesourier, Wetenskaplike en Nywerheidnavorsingsraad, Posbus 395, Pretoria, vóór 27 Juni 1953. Een afschrift van deze sollicitatie moet gestuurd worden aan The South African Scientific Liaison Officer in Londen.

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,

VERF van:

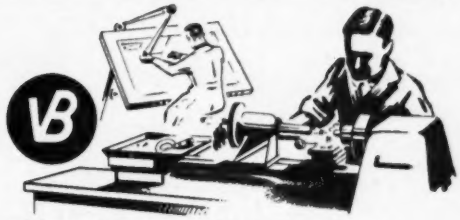
GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK

B. KUIPERS - UTRECHT

Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

INSTRUMENTMAKERIJ



FABRICEERT NAAR TEKENING OF MODEL, TECHNISCHE:

VAN BELLEN
ST. WILLIBRORDUSSTR. 45-47
AMSTERDAM Z. TEL. 24808

SPECIAAL MACHINES
MEETINSTRUMENTEN
KLEIN SERIEWERK

1348

J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772223

1078

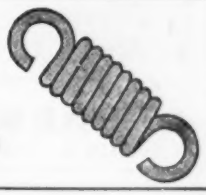
Soester IJzer- en Metaalgieterij
BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

1043

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gaslaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

908

Fa VAN DRIEL & KRASTMAN
ZUIDHOEK 9 — ROTTERDAM-Z.
Fabricage van alle soorten technische veren in elke uitvoering
Duurzaam - solide en betrouwbaar
Tevens garanderen wij U een vlotte afwerking van Uw opdrachten
U belt Rotterdam 76970 en wij leveren U prompt!



1257

INDUSTRIEMAGNETEN
Steinert-Elektromagnetbau
Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)
Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders-lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

1084

TEERUNIE N.V.
AFD. DORDRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK
HOOFDKANTOOR: BANKAPLEIN 3 — DEN HAAG

DAF

- ASPHALTVLOEREN
- DAKBEDEKKINGEN
- MUURPASTERINGEN

EN ALLE ANDERE ASPHALTWERKEN

988

Modelmakerij - Draaierij
Metalen Modellen - Coquille's
Fa Pl. van der HOEVEN
Tel. 69743 - 66606 Schiedam

1247

REYROLLE HEBBURN
Draaistroom-collector-motoren
voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO, Troelstrastraat 79, Hengelo (O.)

1389

Diamant-glassnijders

speciaal geselecteerde diamant (vitrier) met natuurlijke harde snijribben, waardoor bijna onbeperkte levensduur

In diverse modellen leverbaar

Schrijf- en tekendiamanten

met natuurlijke of geslepen diamantpunt, voor het graveren, tekenen en schrijven in glas, steen en metalen

DIAMONDS

D. DRUKKER & ZN N.V.

RINGDIJK 2 **AMSTERDAM** TEL. 50369-53068

1227-1

METAALHANDEL

M. PAARDEBEK

HARMENJANSWEG 67b en c

HAARLEM

TEL. 12451-18135

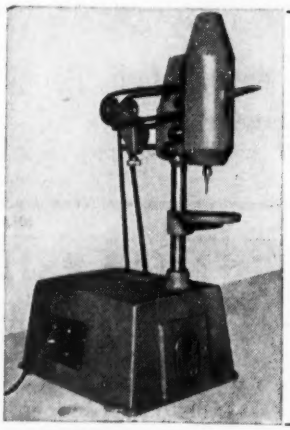
Wij kopen alle soorten

IJZER

NON-FERRO METALEN

MACHINES ENZ.

1327



TAPMACHINES

•

8 mm messing
6 mm automatenstaal
zeer geschikt
voor
massa-tapwerk

•

Nadere bijzonderheden bij de fabrikant:

B. JOCKER, ROTTERDAM

Kralingsche weg 264 - 1
Tel. 22077

1033

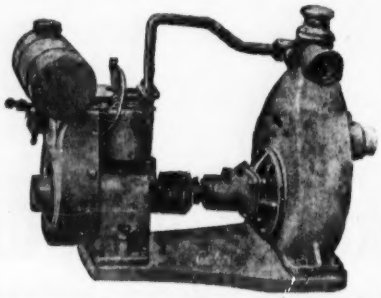
„Ceha" ZELFAANZUIGENDE POMPEN

Geschikt voor verontreinigd water

CAPACITEIT 15000 LITER PER UUR

De speciale Lenspomp

De pomp geeft een krachtige straal voor het schoonspuiten. Ook leverbaar op 1 of 2 wielig wagentje.



Speciaal gemonteerd met 2 kogellagers en elastisch gekoppeld aan een 2 pk luchtgekoelde 4 tact benzinemotor met tussengebouwde riem- of V-snaarschijf (dus geen getob meer met pomp en motor aaneengebouwd). Nu kunt U de motor voor alle doeleinden gebruiken.

OP METALEN GRONDPLAAT GEMONTEERD PRIJS f 495,—

„Ceha" DE POMP MET REPUTATIE!!

12 maanden garantie

Vraagt ze Uw Leverancier of de **Fabrikant**

HOUWELING

UTRECHT
Leidscheweg 1c
Tel. 21630

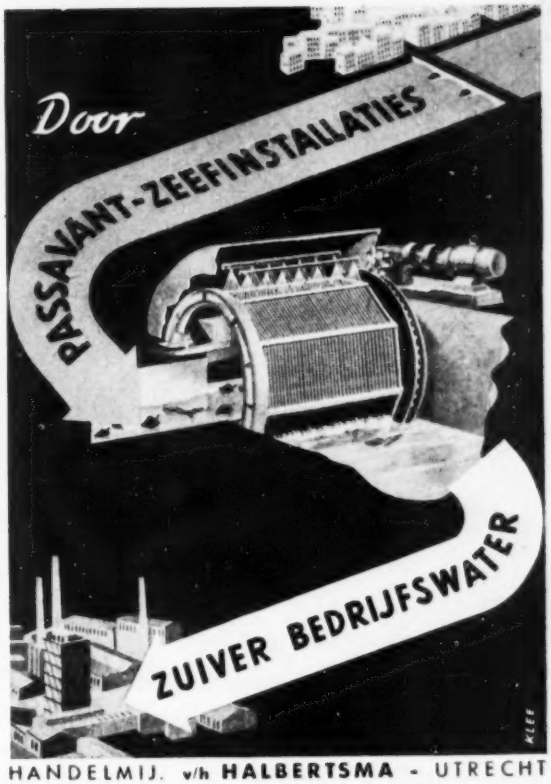
ROTTERDAM
Bolwerk 10
Tel. 27870—23067

1017

BOLNES

de eenvoudige standaardmotor

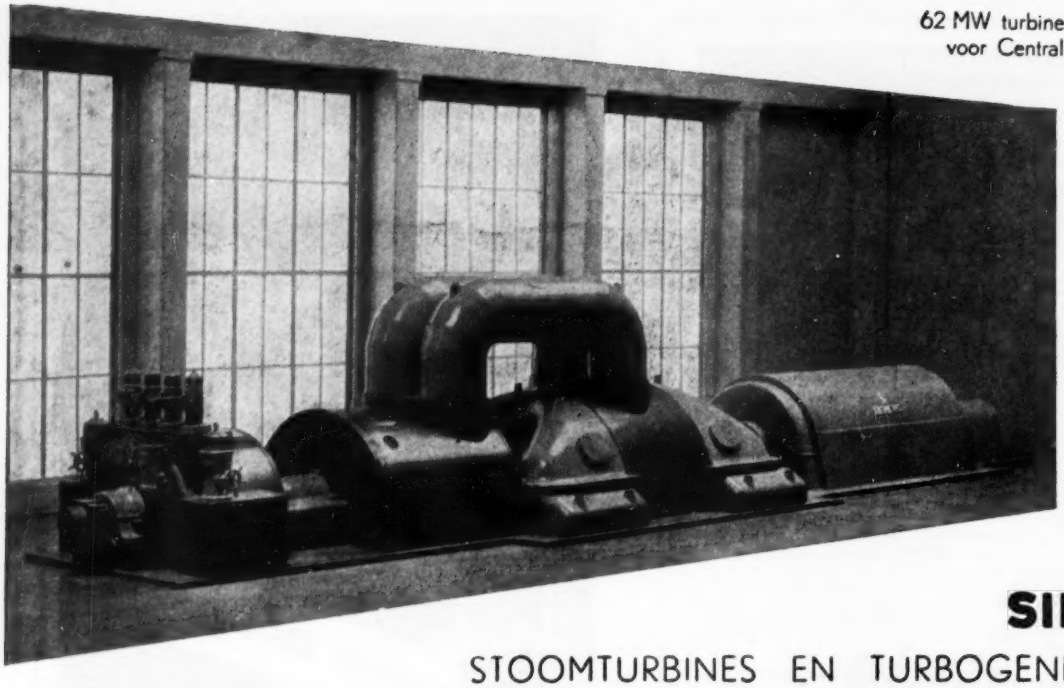
811



1442

1351

1384



62 MW turbine met heroververhitting
voor Centrale Montecatini — Italie

SIEMENS

STOOMTURBINES EN TURBOGENERATOREN

in radiale en axiale uitvoering en Ljungström turbines. Uitgevoerd voor vermogens tot 100 000 KW., voor bedrijfsdrukken tot 150 atm. en stoomtemperaturen tot 600 °C.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. · RIJNSTRAAT 24 · 's GRAVENHAGE · TEL. 72 38 10

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE A.G. · ERLANGEN · BERLIJN

1355

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.

Het bewerken van een 8 slags krukas voor Dieselmotor, machinaal gesmeed volgens het procédé R.R.

1277

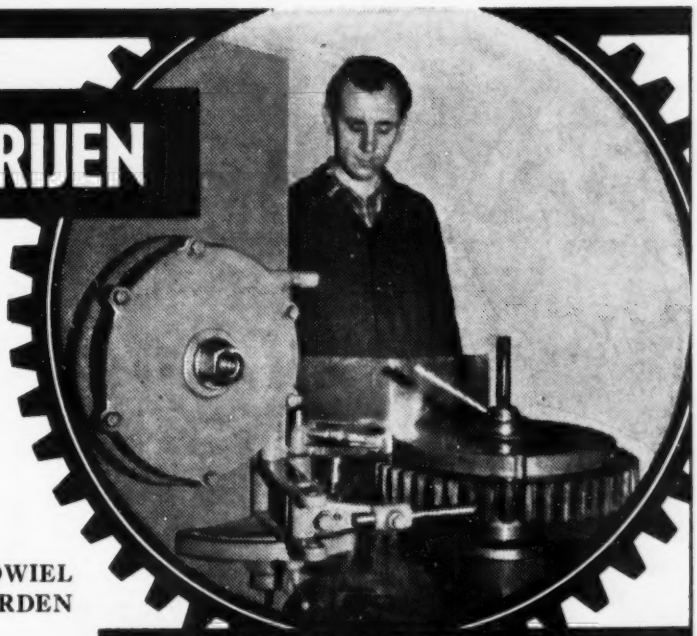
STAALHARDERIJEN

BOFORS
EDELSTALEN

VLAMHARDSTAAL

NITREERSTAAL

TANDWIEL
VLAMHARDEN

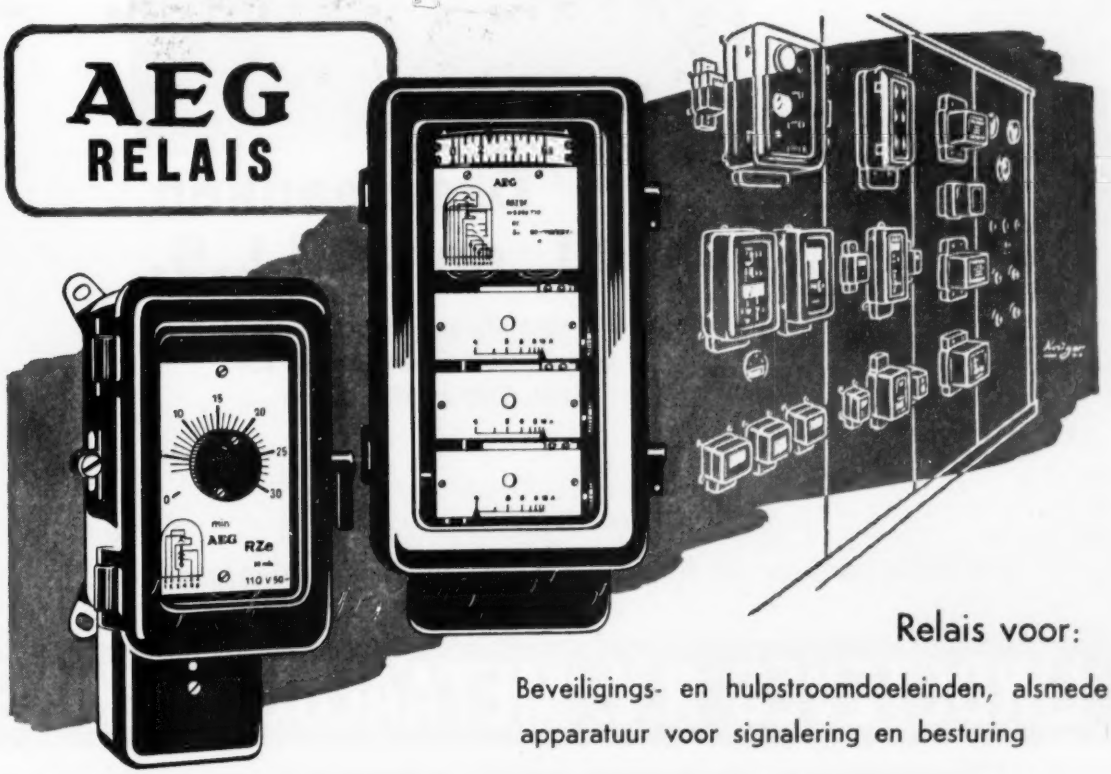


ZIMMER BOFORS N.V.

K. Bleekersstraat 1-7, Amsterdam-W.
Gantelstraat 8, Rotterdam.

1366-1

AEG
RELAIS



Relais voor:

Beveiligings- en hulpstroomdoeleinden, alsmede apparatuur voor signalering en besturing

N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG
AMSTERDAM-C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

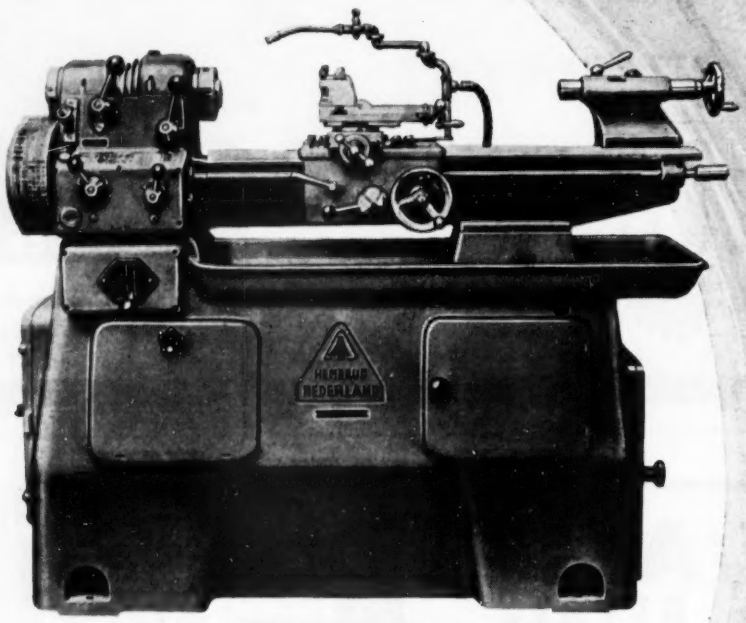
1381

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK

„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

HEMBRUG-ZAANDAM

A.I. Draaibank DR.1.L. met automatische dwarsvoeding, aanzetraderkast, poolomschakelbare motor en Camlock spilneus



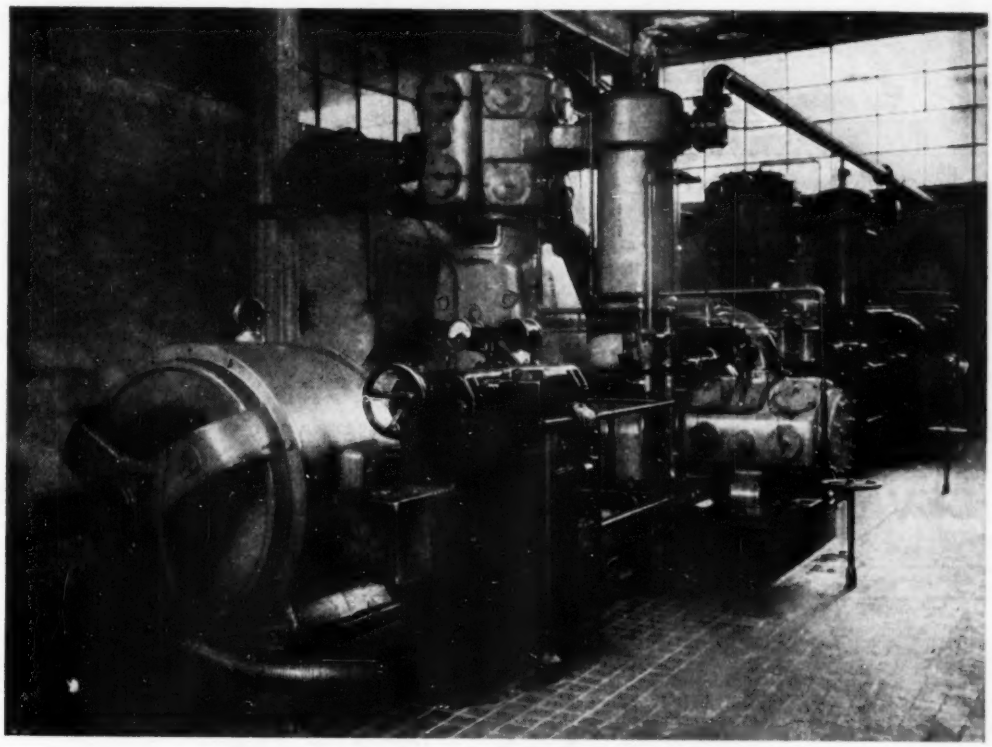
Draaibanken DR.1.L. en DR.1.L.S.

met 750 mm afstand tussen de centers.
Spilsnelheden naar keuze tot
1100, 2200 of 3750 o.p.m.

UITVOERIG PROSPECTUS OP AANVRAAG BIJ DE VERKOOPORGANISATIE:

LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17-23 — AMSTERDAM-C. — TELEFOON 40345-46974



2 st. „Atlas" compressor aggregaten type AR 7, elk 240 kw.

GELEVERD IN HOLLAND

Atlas Diesel

Compressoren | STATIONNAIR
TRANSPORTABEL
KLEIN

Pneumatische Werktuigen

★

ADRES: N.V. Holland Atlas, tel 35191
Breevaartstraat 48, Rotterdam

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

• *BUFFERS* • *W-ELEMENTEN* • *RINGELEMENTEN* • *VRAAGT PROSPECTUS*
• *RAILS* • *U-ELEMENTEN* • *STOOTLIJSTEN*

BERGMANN - ROTTERDAM

Tel: K 1800-29502* — ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

966

Voor al Uw soorten

OUD PAPIER - LOMPEN - METALEN

SPECIAAL IN TEXTIELAFVAL

★

Wij komen alles direct halen en contant betalen tegen de HOOGSTE WAARDE

★

VERNIETIGEN VAN ARCHIEVEN

★

Belt U even **121353** (6 nummers)

P. J. CEVAT - v. HOGENDORPPLEIN 1-2

AMSTERDAM

1126

N.V. Algemeene Verzekering Mij

„Providentia" Anno 1897

Afdeling: Machinebreukverzekering

Herengracht 124-128 — AMSTERDAM — Telef. 40970-48259

Uw machines zijn een kostbaar bezit

•

Reparatiekosten duur

•

Laat „Providentia" Uw schaden dragen

1124

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

1071

METALLISEREN

ZANDSTRALEN

H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 **Schiedam**

1231

Lood- en zinkwerken
Aanleg van gas- en waterleiding
Sanitaire installaties
Electrische installaties
Dakbedekkingen

J. Lammers Jr.

• BITTERSTRAAT 117-119
TELEFOON 6016
NA 18 UUR 5271
ZWOLLE

1307

WIJ KOPEN:

alle OUDE METALEN, OUD IJZER, TEXTIELAFVALLEN enz.

UITVOERING VAN SLOOPWERKEN.

Vraagt schriftelijk of telefonisch prijsopgave.

D. KAPTEIN. — Borgerstraat 162—166 — AMSTERDAM
Tel. dag en nacht 86348 - Rechtboomsloot 83—85, Tel. 43883

1258

„VISNO"

Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting

Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986

Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — transporteurs — Zandstraal cabins.

947

HAAGSCHE MODELMAKERIJ W. A. G. VAN BEEK

Modellen voor alle soorten GIETWERK
GIPSMODELLEN
ALUMINIUM MATRIJZEN
MAQUETTES

Lijnckerstraat 4-6 - 's-Gravenhage - Tel. K 1700-335387

1319

POSTBUS 263 **TELEFOON 9932**

HEKWERK-INDUSTRIE

DIR. F. RUIGROK **EINDHOVEN**

1272

Spant: 47 m Overspanning

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

H C W

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1183-C

ATEA

AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N. V.

De vervaardiging van

MEETINSTRUMENTEN

dient gebaseerd te zijn op uitgebreide vakkennis en ervaring.

Dit is de grondslag voor de doelmatigheid, de bedrijfszekerheid en de soliditeit van ATEA-APPARATEN.

ATEA-APPARATEN

genieten een wereldfaam.

Zij worden meer aanvaard door hen, die zich bij hun aankopen in de eerste plaats door kwaliteit, en niet door prijs laten leiden.

A-24-53

FILIAAL

HUYGENSSTRAAT 6 - TEL. 111918*

DEN HAAG

1153

Beter houdbaar, gemakkelijk te verwerken, véél goedkoper!

trovidur

Trovidur is een lasbare kunststof (Hard Polyvinyl chloride) bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen de meeste aggressieve chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen, lassen en lijmen, terwijl ook verspanende bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

In courante maten uit voorraad leverbaar

HARD P.V.C.: FABRIKAAT VAN DE DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT TROISDORF

H J VAN DER RIJN N.V.

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

H. J. van der RIJN N.V.

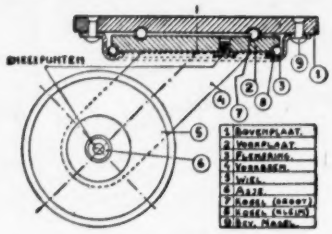
Vijgendam 8 - Amsterdam - Telefoon 39722 (10 lijnen)

1431

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

ZWENKWIELEN zonder centerpen



Octrooi aangevraagd.
Rapport T.N.O.
Zeer groot draagvermogen
Prima constructie
Stof- en waterdicht
Draadvrij wiel

maakt het Ned. Transportmiddelenbedrijf
C. v. Schaaijk van Salmstraat 3a Tel. K 4106-370 Boxtel

1271

Rijnlandsche Betonbouw Maatschappij N.V.
Nieuwe Plantage 29 • Delft • Telefoon 2685

1145

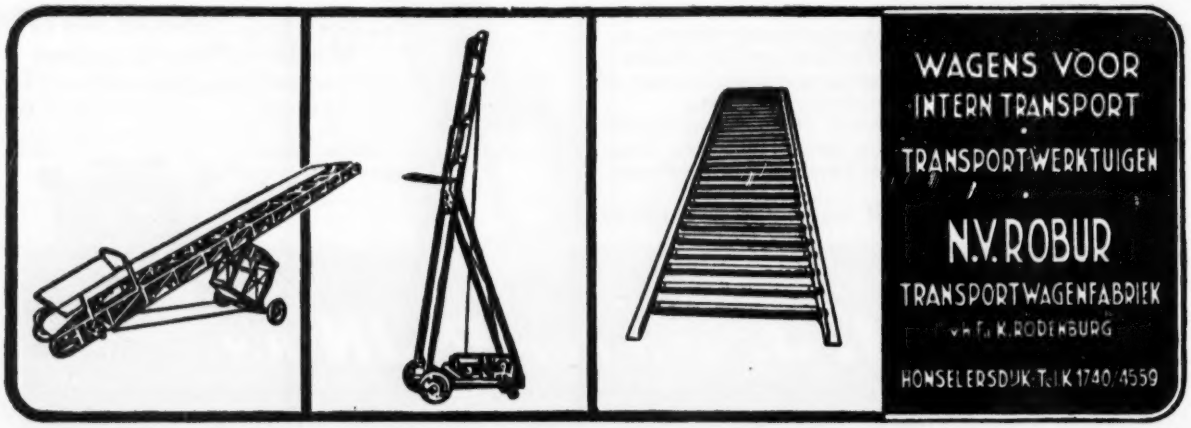
Universele Klauwplaten
Geruimde T gleuven
★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248

Isolatiebedrijf Gresel N.V.
Uitvoerders van ALLE isolatiewerken
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!
★
TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192



1069

Uit voorraad leverbaar:

NIEUWE PLATEN

van Buitenlands fabrikaat, 1 x gedecapeerd en geolied. In de volgende dikten:

0.50, 0.60, 0.61, 0.62, 0.75, 0.87, 0.90, 1.00, 1.05, 1.08, 1.12, 1.15, 1.18, 1.19, 1.20, 1.25, 1.30, 1.59, 1.75 en 1.80 mm.

SIMONS' BUIZEN- EN STAALHANDEL

Hoofdkantoor: FEYENOORDDIJK 90 — ROTTERDAM
TELEFOON: 77910 — 3 lijnen (K 1800)

978

AANNEMERSBEDRIJF

DIRK VERSTOEP

'S-GRAVENHAGE

Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887

1366

LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM
ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

1232

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- en WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158

Knoei niet met lompen

Gebruik liever

Poetsdoeken

zij verdienen zichzelf terug!

LinMij

Amsterdam
Sloterdijk B. 135
Telefoon 80411

Rotterdam
Goudse Rijweg 91a
Telefoon 26458

Den Haag
Korte Houtstr. 29a-b
Telefoon 111473

Utrecht
Majellapark 8
Telefoon 19333

1365

N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My — SCHIEDAM

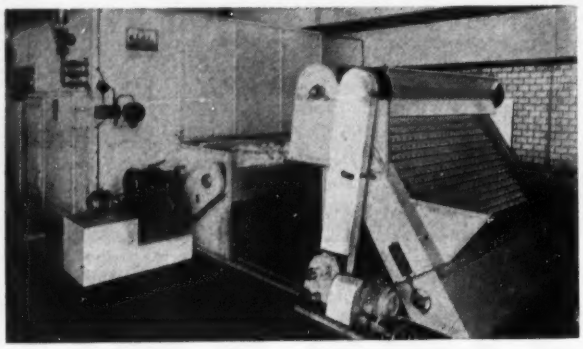
ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

1315

Schilde



Banddroger voor de Textielindustrie

★

BENNO SCHILDE MASCHINENBAU AG.

Bad Hersfeld

★

INGENIEURS BUREAU A. H. VAN GASTEL

BUSSUM TEL. 4683

913

FCV

AFERROX roestwerende verven

AFLEXIN emaillelakken

ARTONEX machinelakken

FABRIEK VAN COMPOSITIEVERVEN - DELFT

1332

KÄMPER

SCHEEPSDIESELMOTOREN TOT 150 PK

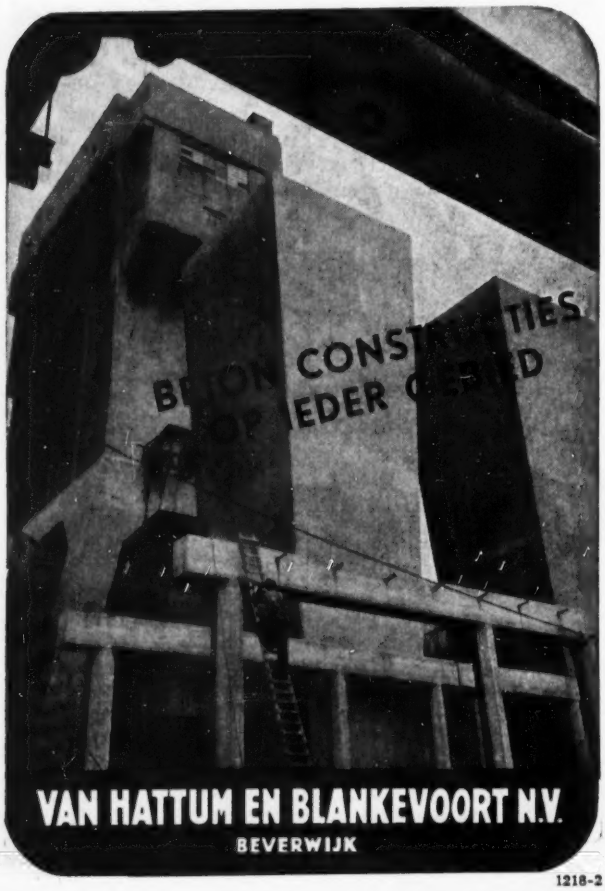
- *Solide*
- *Goedkope aanschaffing*
- *Eenvoudige bouw*
- *Besparing*
- *Vlotte levering*

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND

N.V. MAATSCHAPPIJ TOT VERKOOP VAN DIESELMOTOREN

VLEUTENSEVAART 10, UTRECHT. TELEF. 21180

1109



VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

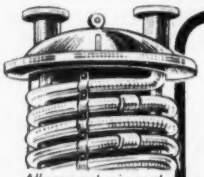
BEVERWIJK

1218-2

ZAF

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATEN FABRIEK

D. B. KOOIMAN & ZOON - PAPENDRECHT - TEL. 01850-7141 (2 lijnen)



Alle apparaten in roestvrij staal, ijzer, lood, aluminium en P.V.C.-materialen.

AFD. APPARATENBOUW

Papendrecht, Telefoon 01850-7141

Tanks, Druk- en Vacuumketels, Destilleerapparaten, Roerketels, Indampketels, Condensors, Appendages, Vaten, Emmers, Kookketels, Pijpleidingen, Verfkuipen, Loodgietwerk, Zuurkamers.

★

Meters

AFD. MEETINSTRUMENTEN

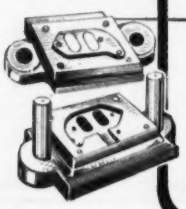
Dordrecht, Vest 12, Telefoon 01850-5071-7271

Thermometers, manometers, vacuummeters, zowel aanwijzend als zelfregistrerend,

Warmteverbruiksmeters voor het bepalen van de hoeveelheid afgenomen warmte bij stadsverwarming, gemeenschappelijke flatverwarming enz.

Statimeters Beveiligingsinstallaties tegen overschrijden van de maximumbelasting bij hijswerktuigen.

★



Stempels

AFD. DRAAIERIJ

Dordrecht, Vest 14, Telefoon 01850-4302

Stempels, Matrijzen, Mallen, Draai- en perswerk

★

1202-1

BELGOCHIMIE S.A. GENT

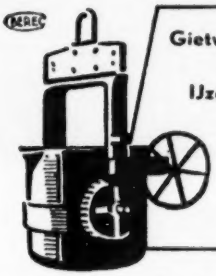
Kantoor Amsterdam
Paulus Potterstraat 4 - Amsterdam-Z
Telefoon 22736-99511-23239

Produceert:

- BRONS
- GEELKOPER
- ROODKOPER
- MAAGDELIJK LOOD

Koopt: BRONSAFVALLEN

1241



Gietwerk in
IJzer { gelegeerd / zuur- en vuurbestendig / perlitische structuur
Aluminium
Brons

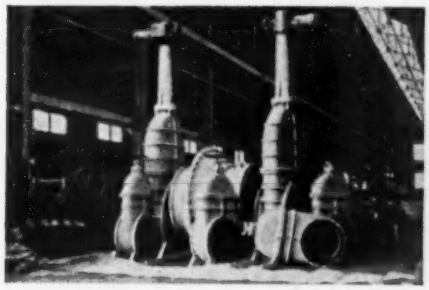
Korte levertijd
Billijke prijzen

Voor alle doeleinden.
Max. stukgewicht 4000 kg.

n.v. IJzergieterij LOEF
A'dam-N. - Papaverweg 20 - Tel. 61655
Na 18 uur 57144

965

CIE GLE DES CONDUITES D'EAU, Luik - België



Gegoten ijzeren Buizen en Hulpstukken.
Gegoten ijzeren Afsluiters voor Water en Gas.
Watermeters tot 500 mmØ (max 180° C.)

KWANTAMETERS
voor stoom, water, gas en lucht.

S. A. SOVETREAUX, Luik - België
Adviezen en projecten voor Fabriekswaterbehandeling, ontharding, ontijzering, demineralisatie met
„ACCELATOR", filter van „INFILCO".

Alleenvertegenwoordiging

TECHNISCH BUREAU "Sawatel" AMSTERDAM
v. BAERLESTR. 162 - TEL. 724097

1403

INDUSTRIE EN GERUISLOZE VENTILATOREN

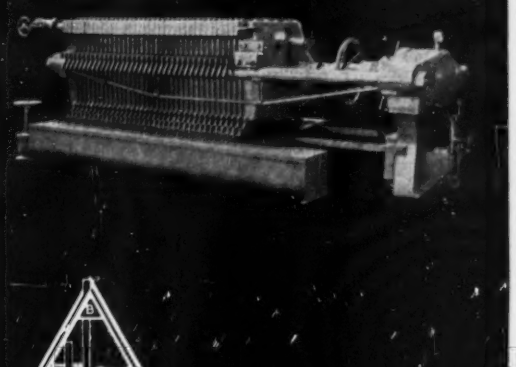
LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJSTAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.

MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047

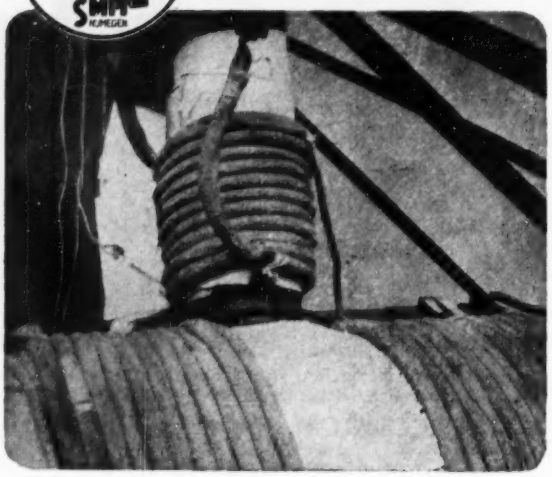
FILTERPERSEN



HOLLAND

N.V. MACHINEFABRIEK EN IJZERGIETERIJ
„HOLLAND - BERGEN OP ZOOM"

1163—H 1379

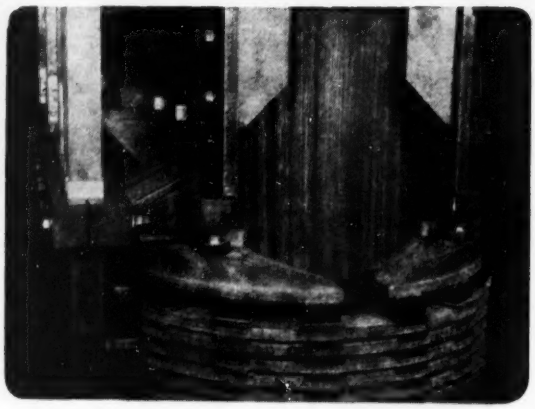


Inductief uitgloeien

van rondlassen in pijpleidingen

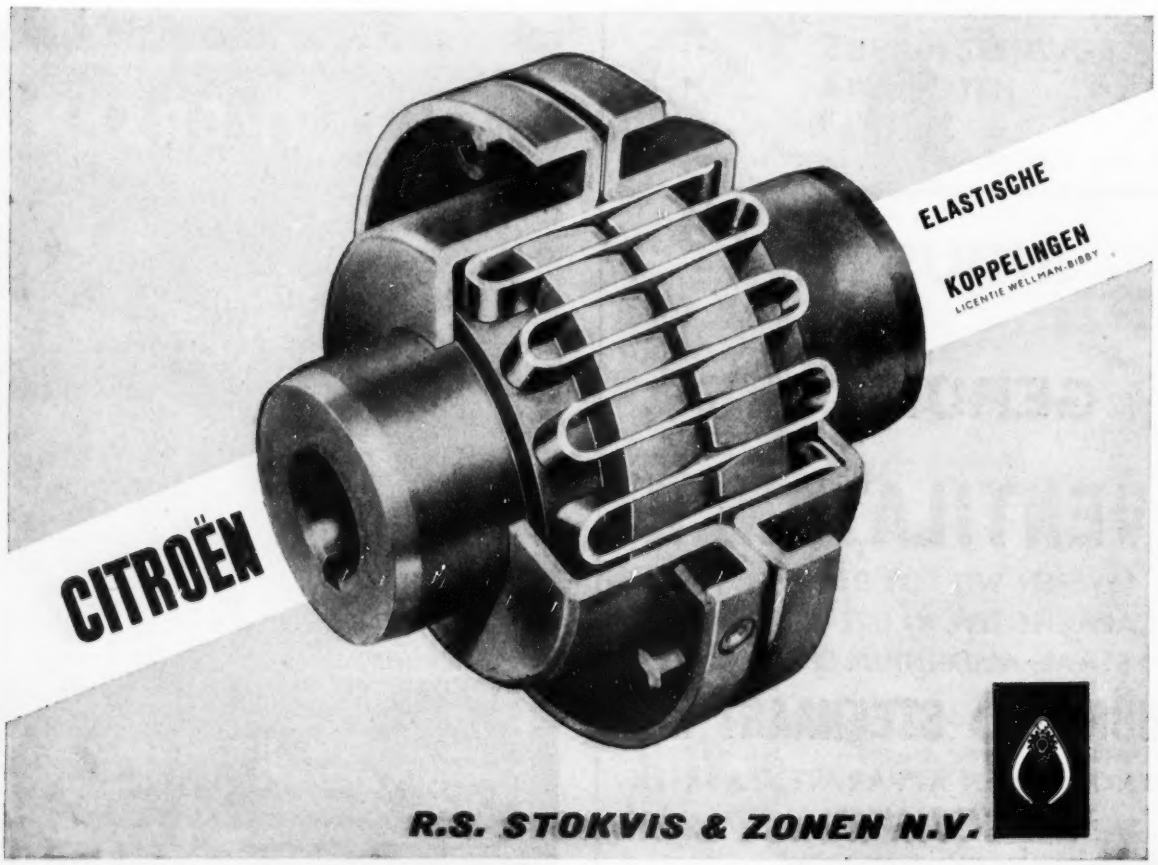
WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

SMIT
NIJMEGEN

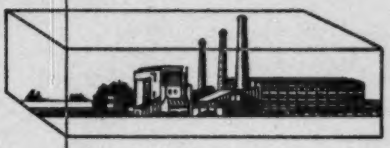


Soliede afsteuning
van
Transformator wikkelingen

1293



1344



vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen

1048-2

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1187

De stroomvoorziening voor de electrische installatie van het befaamde Kamerlingh Onnes Laboratorium der Rijksuniversiteit te Leiden geschiedt via een geheel beschermde Coq - Ventiel - schakelinrichting van het type 0 - ½ - 10, 250 MVA bij 10 kV.

1360

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- warmtetechniek
- ketelhuizen
- leidingwerk
- drukvaten en tanks
- automatische regeling
- afzuiging en ventilatie
- installaties voor gas- en chemische industrie

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

★ **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden

★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**

★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-toestellen**

★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**

★ **GASHOUDERS**

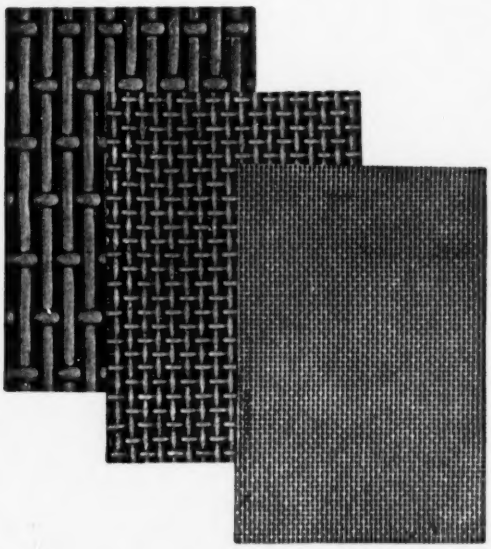
★ **DRUKTANKS- en RESERVOIRS**

★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**

★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268-2



N.V. METAALDRAADWEVERIJ

DINXPERLO - 165

Alle soorten GEWEVEN GAAS

van de grofste tot de fijnste maaswijdtes uit alle weefbare metalen

1006-2

maarssen tel. - K 3408-245

1039-5